BUKU TEKNIS

SARANA DAN PRASARANA

PERMUKIMAN DESA

KATA PENGANTAR

Dampak pembangunan sentralistis selama delapan dekade terakhir masih meninggalkan kesenjangan di segala bidang yang sebagian besar berada di wilayah desa dan perbatasan. Indeks Desa Membangun (IDM) yang diluncurkan oleh Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi pada 19 Oktober 2015 menunjukkan fakta bahwa masih terdapat 18,25 persen Desa Sangat Tertinggal dan 45,57 persen Desa Tertinggal.

Faktor ketertinggalan desa dapat ditengarai dengan masih minimnya ketersediaan sarana dan prasarana, sedikitnya peluang kerja di luar sektor pertanian, dan hasil pembangunan yang tidak bermanfaat langsung kepada masyarakat miskin serta kelompok marginal di desa. Oleh karena itu, pemerintah bertanggung jawab secara penuh untuk memastikan penyediaan sarana dan prasarana pendukung pelayanan dasar di desa dan penunjang ekonomi.

Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Republik Indonesia telah menginventarisasi kebutuhan sarana dan prasarana desa yang diolah berdasarkan data Potensi Desa (PODES) tahun 2014 sebagaimana telah dirilis oleh Badan Pusat Statistik. Dari data tersebut terlihat bahwa jumlah desa yang membutuhkan sarana dan prasarana masih tinggi, yaitu meliputi internet berjumlah 25.758 desa (35 persen), air bersih 4.187 desa (6 persen), listrik 24.989 desa (34 persen), pasar 61.264 desa (84 persen), dan jalan usaha tani 30.305 desa (42 persen).

Pemerintah telah mendelegasikan kewenangan untuk mengatur dan mengurus pembangunan secara langsung kepada desa. Hal itu bermakna bahwa desa juga harus melaksanakan pembangunan sarana dan prasarana secara partisipatif dan mandiri dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat dengan tetap memperhatikan aspek pemberdayaan berbasis potensi, sumber daya, dan kearifan lokal.

Pembangunan sarana dan prasarana desa membutuhkan daya dukung yang memadai, khususnya pada aspek teknis. Namun kerangka teknis bagi masyarakat dan pelaksana kegiatan di desa tidak boleh disajikan secara rumit yang pada akhirnya tidak bisa dilaksanakan secara swakelola. Saat ini mereka lebih membutuhkan panduan teknis yang praktis dan mudah dioperasionalkan, meskipun masih terdapat berbagai keterbatasan kapasitas dan sumber daya.

Kerangka kebijakan pembangunan sarana dan prasarana desa harus menghargai pengetahuan lokal, sumber daya lokal, dan keterampilan lokal yang ada di desa. Pemerintah harus memahami secara utuh bahwa masyarakat desa merupakan pihak utama yang lebih tahu apa yang mereka butuhkan, sehingga tidak diperbolehkan ada intervensi secara berlebihan. Pada hakikatnya masyarakat hanya bergantung pada sumber daya mereka sendiri daripada bergantung pada sumber daya yang datang atau didatangkan dari luar. Oleh karena itu, pelaksanaan pembangunan di desa sedapat mungkin menggunakan tenaga kerja yang terdapat di sana.

Inisiatif penyusunan panduan sebagaimana yang dilakukan Direktorat Pembangunan Sarana dan Prasarana Desa ini, selama tetap mengedepankan semangat pemberdayaan masyarakat, akan memberikan nilai manfaat yang besar bagi desa. Aspek teknis tidak boleh mereduksi aspek pentingnya partisipasi, keswadayaan, dan pemberdayaan.

Dalam konteks yang lebih teknokratis, pembangunan sarana dan prasarana desa merupakan pengejawantahan dari Nawa Kerja Menteri Desa dan Program Unggulan Kerja Mengabdi Desa yang terdiri atas **Jaring Komunitas Wiradesa (JKWD)**, **Lumbung Ekonomi Desa (LED)**, dan **Lingkar Budaya Desa (LBD)**. Sasaran prioritas yang harus dipenuhi dari program unggulan tersebut adalah 15.000 desa yang telah ditetapkan di dalam Indeks Desa Membangun (IDM).

Buku panduan ini segera didistribusikan dan didiseminasikan kepada seluruh desa di Indonesia. Dengan demikian, seluruh desa dapat menjadikan buku ini sebagai acuan dalam rangka melakukan percepatan pembangunan sarana dan prasarana di bidang permukiman desa, penunjang ekonomi desa, transportasi desa, telekomunikasi desa, dan elektrifikasi desa.

Jakarta, Juni 2016

Direktur Jenderal Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa

Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Republik Indonesia

AHMAD ERANI YUSTIKA

DAFTAR ISI

Daftar Isi i
Daftar Foto ii
I. Pendahuluan 1
II. Bangunan Sadap 8
III. Perlindungan Mata Air (PMA) 11
IV. Sumur Gali 17
V. Sumur Pompa Tangan (SPT)..23
VI. Sumur Dalam 28
VII. Penampung Air Hujan (PAH) 34
VIII. Hidran Umum (HU) 39
IX. Terminal Air (TA) 43
X. Instalasi Pengolahan Air Sederhana (IPAS) 46
XI. Penyulingan Air dengan Atap Kaca (PADAK).. 51
XII. Mobil Tangki Air 56
XIII. Pompa Hidram 63
XIV. Sanitasi dan Mandi Cuci Kakus (MCK) 68
XV. Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) 73
XVI. Sarana dan Prasarana Kesehatan 77
XVII. Sarana dan Prasarana Pendidikan 83
XVIII. Ruang Terbuka Hijau (RTH) 87

DAFTAR FOTO

Bangunan sadap dengan sumber air yang jernih 10
Pintu sadap dengan sumber air yang jernih 10
Bangunan penangkap mata air 15
Bak penampung mata air dan selang PVC ke rumah masyarakat 16
Partisipasi perempuan di galian sumur 21
Pengambilan air dari sumur gali 22
Sumur bor dengan Pompa tangan 27
Pelaksanaan pengeboran sumur dalam 32
Sumber air pengeboran sumur dalam 32
PAH bulat dan segi empat dengan pengambilan air pompa tangan 38
Pemasangan bak hidran air 41
Bak hidran air dari bak aluminium 42
Masyarakat mengambil air dari TA 45
Pengisian TA dari mobil tangki air 45
Instalasi pengolahan air minum sederhana dan penyangga kayu 49
Instalasi pengolahan air minum sederhana dan penyangga baja 50
Contoh kaca penutup sederhana 55
Sketsa Mobil Tangki Air 62
Pemasangan empat pompa hidram 65
MCK dengan bak penampung air di atas rangka baja 71
MCK dengan bak tampungan air di belakang 72
Alat Pencacah Sampah 76
Hasil kompos sebagai bahan pupuk 76

Puskesmas Pembantu 82
Sarana ruang periksa, meja, kursi, dan ranjang 82
Sarana ruang obat, lemari, meja, dan kursi 82
Sekolah dengan jalan masuk semen beton 86
Sarana pendidikan, bangku, meja, rak buku, peralatan permainan,
alat musik, alat peraga..86
Ruang terbuka hijau (RTH) untuk pejalan kaki 90

I. PENDAHULUAN

Perumahan dan permukiman merupakan salah satu kebutuhan dasar utama manusia. Kondisi perumahan dan permukiman yang sehat dan baik membuat nyaman pemukim/orang yang bersangkutan. Sebaliknya, permukiman yang buruk akan menurunkan kualitas kehidupan pemukimnya.

Permukiman merupakan areal sekumpulan beberapa kompleks perumahan di kota maupun desa. Pada saat ini perumahan di desa-desa berkembang pesat menjadi permukiman. Karena beberapa faktor, permukiman menjadi padat, tidak sehat, dan kumuh sehingga kurang indah jika dilihat.

Permukiman yang buruk biasanya disebabkan pembangunan perumahan yang tidak terencana, terarah, dan terpadu. Kelengkapan sarana dan prasarana dasar seperti jalan lingkungan, penyediaan air bersih, sanitasi dan MCK (mandi, cuci, kakus), persampahan, saluran pembuangan air hujan, fasilitas ruang terbuka, fasilitas pendidikan dan kesehatan kurang diperhatikan. Kondisi seperti ini membuat kawasan desa kumuh. Hal ini disebabkan beberapa faktor berikut.

1. Jalan-jalan sempit dan masih berupa jalan tanah sehingga tidak bisa dilalui mobil atau kendaraan roda empat.
2. Jika hujan, permukiman sering tergenang karena drainase atau saluran pembuang tidak memadai.
3. Bangunan tidak permanen dan tata bangunan tidak teratur.
4. Pemilikan tanah/lahan rumah sering tidak legal.
5. Penyediaan air bersih seadanya dari air hujan dan air sumur dangkal.
6. Rawan penularan penyakit.
7. Jaringan air bersih, saluran limbah, dan jaringan listrik tidak ada.

8. Fasilitas sekolah, poliklinik, taman, balai pertemuan, lapangan olahraga, ruang ibadah, dan tempat bermain anak menurun.

Diperlukan upaya mendasar untuk menghambat timbulnya kawasan kumuh yang jumlahnya semakin meningkat. Konsep dasar penanganan permukiman kumuh adalah menerapkan konsep pengembangan infrastruktur. Keterbatasan jalan lingkungan, drainase, persampahan, sanitasi, penyediaan air bersih, sarana pendidikan, kesehatan tempat ibadah, taman dan ruang terbuka hijau (RTH), tempat bermain anak, lapangan olahraga, dan pemakaman bisa diprogramkan di desa dengan melibatkan masyarakat. Dengan demikian, masyarakat berperan serta dalam perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pemeliharaan.

Sehubungan dengan diperlukan konsep pengembangan infrastruktur desa, Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi telah memprogramkan penyediaan dana desa untuk membantu pembangunan infrastruktur dan membuat buku penjelasan umum mengenai penanganan pengembangan pembangunan permukiman di desa.

Buku penjelasan umum ini diharapkan bisa membantu masyarakat desa dalam melaksanakan kegiatan pembangunan. Penyediaan air bersih akan dijelaskan terlebih dahulu. Itu karena air merupakan faktor penting dalam pemenuhan kebutuhan makhluk hidup, terutama manusia yang setiap hari memerlukan air bersih untuk keperluan mandi dan cuci serta air minum.

Manusia dapat mengambil air dari dalam tanah, dari permukaan (mata air, sungai, danau) atau langsung dari air hujan. Oleh karena itu, masyarakat desa harus mendapat pengetahuan tentang kualitas air bersih dan air minum serta manfaat sarana dan prasarana penyediaan air bersih dan air minum desa.

Sarana dan prasarana air bersih dan air minum desa berpengaruh besar terhadap fasilitas kesehatan, pendidikan, pertanian, peternakan, dan lingkungan di desa. Dengan adanya sarana dan prasarana air bersih masyarakat dapat hidup lebih nyaman sehingga lebih optimal berpartisipasi dalam pembangunan. Prasarana penyediaan air bersih dan air minum harus dibangun dengan kualitas baik dan dapat bermanfaat jangka panjang.

Buku ini menjelaskan prinsip-prinsip pengetahuan dasar desain, pelaksanaan, operasional, dan pemeliharaan.

Secara garis besar ada empat kegiatan pokok untuk sarana dan prasarana permukiman di desa.

1. Kegiatan perencanaan/desain prasarana
   a. Kegiatan merupakan usulan masyarakat yang bersifat swadaya berupa dukungan dan kemampuan untuk berpartisipasi baik untuk perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, pengoperasian, dan pemeliharaan.
   b. Memanfaatkan sumber daya alam yang ada di desa.
   c. Konstruksi sederhana dan dapat dikerjakan masyarakat.
   d. Lokasi yang terpilih bermanfaat besar sebagai sarana dan prasarana penunjang kesejahteraan masyarakat desa.
   e. Gambar-gambar perencanaan lengkap dan jelas, meskipun tidak dikerjakan dan dicetak dengan komputer.
   f. Ukuran-ukuran yang digambar harus pasti dan jelas.
   g. Dalam gambar desain dijelaskan bahan yang dipakai termasuk ukuran dan kualitas.
   h. Rincian anggaran biaya prasarana harus mengacu pada hal berikut.
      1) Bahan dan alat yang diperlukan dapat dibeli dari pemasok. Harga barang sudah termasuk biaya pengiriman.
      2) Bahan yang tersedia di desa dapat dikumpulkan oleh pekerja di desa tersebut. Pembayarannya dengan sistem HOK (HariOrangKerja); 1 HOK selama 6 jam kerja.
   i. Jika ada perubahan desain yang lama, perlu dilakukan perbaikan/revisi baru sesuai dengan yang terbangun/terpasang.
   j. Dalam desain perlu diperhatikan dampak lingkungan, antara lain sebagai berikut.

1) Untuk tersedianya kelestarian air sepanjang tahun, perlu dilakukan penghijauan tanaman di daerah bagian hulu sumber air.
2) Untuk penghijauan, tebing-tebing yang curam di tepi sungai bisa ditanami pohon, bukan menjadi tempat pembuangan sampah.
3) Tebing-tebing yang curam dan sering longsor perlu diperkuat dengan tembok penahan tanah dari batu atau kayu/turap.
4) Hewan ternak seperti sapi, kerbau, kambing, dan anjing harus dilarang berkeliaran di daerah penghijauan, sehingga kotorannya tidak mengotori sumber air.
5) Air buangan bekas cuci dan mandi harus dialirkan ke saluran limbah pembuang. Saluran tersebut dibuat dari bahan kedap air atau campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.
6) Material pipa untuk penyediaan air bersih sebaiknya pakai PVC dan HDPE. Hindari pemakaian pipa galvanis karena akan berkarat. Bahan atap hindari dari asbes karena dalam jangka lama dapat membahayakan paru-paru.

2. Kegiatan yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan konstruksi
   a. Kualitas material dan hasil pembangunan harus selalu diperhatikan oleh tim desa dan para pekerja.
   b. Pembangunan sebaiknya dimulai pada awal musim kemarau, dengan pertimbangan sebagai berikut.
      1) Petani lebih suka bekerja di lahannya pada musim hujan.
      2) Pada musim hujan tanah sulit dipadatkan.
      3) Pengiriman material akan sulit pada musim hujan.
      4) Material semen jangan kehujanan, tapi disimpan di tempat yang kering.

c. Material yang dikumpulkan oleh masyarakat desa harus memenuhi syarat sebagai berikut.

   1) Jika di desa terdapat sumber daya alam seperti batu belah, kerikil, dan pasir, masyarakat dianjurkan mengumpulkannya untuk kepentingan pembangunan di desa.
   2) Kualitas bahan di atas harus baik.
   3) Bahan yang dikumpulkan tidak dimiliki seseorang.
   4) Pengumpulan bahan sebaiknya melibatkan perempuan.

d. Material yang diterima dari pemasok harus diperiksa atau diteliti dengan baik.

   1) Bahan yang dikirim harus sesuai dengan bahan yang dibutuhkan.
   2) Jumlah volume bahan harus diperiksa, kalau tidak sesuai bisa ditolak.
   3) Waktu pengiriman bahan disesuaikan dengan keinginan tim desa.
   4) Lokasi penerimaan ditentukan oleh tim desa.
   5) Bahan disimpan di tempat yang aman.

e. Pekerjaan dimulai dengan pemasangan patok sesuai ukuran yang terdapat pada gambar desain.

f. Pekerja desa harus menggunakan alat-alat yang baik, termasuk cangkul, palu, sekop, linggis, dan timbris karena:

   1) alat yang kurang baik akan menurunkan volume hasil kerja orang.
   2) alat yang kurang baik perlu waktu perbaikan dan penggantian.
   3) alat yang masih baik dapat digunakan pada saat pemeliharaan.

g. Penggunaan alat berat dibatasi, kecuali mesin gilas, stamper, dan molen boleh dipakai.

   1) Penggunaan alat berat akan mengurangi kesempatan kerja masyarakat desa.
   2) Kualitas pekerjaan dengan alat berat belum tentu lebih baik.
   3) Penggunaan molen, stamper, dan mesin gilas relatif baik karena:

a) pencampuran semen, pasir, dan kerikil sulit dilakukan secara manual.

b) pemadatan tanah mudah dilakukan dengan mesin gilas atau stamper.

h. Kualitas dan kuantitas hasil kerja dipengaruhi cara pembayaran pekerja.

1) Jika dibayar sesuai dengan kehadiran yang dicatat harian, pekerja kadang-kadang bekerja santai.

2) Jika dibayar sesuai dengan hasilnya, pekerja kurang memperhatikan kualitas pekerjaan.

i. Dampak kegiatan setiap jenis pekerjaan harus menjamin kualitas lingkungan.

1) Hasil galian tanah jangan terbuang berserakan, tapi harus dirapikan dan dipadatkan.

2) Timbunan tanah langsung dipadatkan per lapisan dengan menggunakan stamper dan mesin gilas.

3) Hasil pembersihan lahan seperti rumput dan semak belukar dibuang ke tempat pembuang sampah atau dibakar.

j. Kebutuhan biaya untuk pelaksanaan sarana dan prasarana permukiman di desa tergantung beberapa faktor berikut.

1) Ketersediaan bahan yang ada di desa setempat atau desa lain yang cukup dekat.

2) Pekerja bisa cukup banyak.

3) Ada tenaga kerja yang mempunyai keterampilan khusus.

4) Biaya transportasi pengiriman bahan dan alat tidak terlalu mahal.

5) Perlu biaya tambahan menyewa alat berat yang dibutuhkan seperti mesin gilas, stamper, dan molen.

6) Perlu biaya bangunan penunjang seperti tembok penahan tanah, bronjong kawat, dan gorong-gorong.

7) Tambahan drainase untuk membuang langsung ke sungai.

8) Masyarakat sanggup menyiapkan lahan lokasi pembangunan berikut jalan masuk ke lokasi pembangunan.

k. Berbagai bencana alam sering mengakibatkan pengulangan atau perubahan pekerjaan.

l. Prasarana memerlukan pemeliharaan supaya bisa bermanfaat jangka panjang.

3. Kegiatan pengoperasian
4. Kegiatan pemeliharaan

Buku ini hanya menjelaskan sarana dan prasarana permukiman yang terdiri atas 17 macam, yaitu:

1. Bangunan Sadap
2. Perlindungan Mata Air (PMA)
3. Sumur Gali
4. Sumur Pompa Tangan Dangkal
5. Sumur Dalam
6. Penampungan Air Hujan (PAH)
7. Hidran Umum (HU)
8. Terminal Air (TA)
9. Instalasi Pengolahan Air Sederhana (IPAS)
10. Penyulingan Air dengan Atap Kaca (PADAK)
11. Mobil Tangki Air (MTA)
12. Pompa Hidram
13. Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA)
14. Sanitasi dan MCK
15. Sarana dan Prasarana Kesehatan
16. Sarana dan Prasarana Pendidikan
17. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

II. BANGUNAN SADAP

Bangunan sadap dibuat untuk mengambil atau menyadap sebagian air baku dari sumbernya, tanpa perlu pengolahan untuk menjadi air bersih.

1. Persyaratan umum air baku yang disadap adalah sebagai berikut.
    a. Kualitas air baku yang disadap harus baik (tidak keruh), secara kasatmata kelihatan jernih, tidak berbau, tidak berwarna, rasa tawar, suhu normal, keasaman atau pH 6,5-9,2. Standar kualitas air minum secara rinci dapat dilihat pada lampiran 1.
    b. Lokasi *intake* yang dipilih dapat untuk mengambil debit air pada saat aliran tersurut pada musim kemarau sehingga menjamin pengambilan sepanjang tahun. Informasi ini bisa didapat melalui wawancara dengan penduduk setempat.
    c. Perlu keikutsertaan masyarakat desa dalam pelaksanaan pembangunannya.
2. Persyaratan teknis desain bangunan *intake* adalah sebagai berikut.
    a. Desain harus terdiri atas bangunan sadap, bak penampung, dan hidran umum.
    b. Bangunan sadap dicor beton dan harus kuat serta kedap air (bahan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil).
    c. Fondasi bangunan penampung bisa pasangan batu kali atau batu bata.
    d. Tangki bisa dari bahan *fiberglass*, plastik, dan atau aluminium.
    e. Dudukan tangki bisa dari pasangan batu atau rangka besi siku.
    f. Jika di antara bangunan sadap dan bangunan penampung ada perbedaan tinggi muka tanah maka dipasang pompa listrik (berikut rumah pompanya supaya tidak kehujanan).
    g. Hidran umum bisa dibangun dari pasangan beton kedap air dilengkapi lantai dan keran pengambilan air.

h. Desain gambar dan ukuran harus jelas dan mudah dibaca.

i. Rencana rincian biaya bahan harus jelas dan terbuka. Bahan dibayar setelah diterima di tempat dan pekerja dibayar sesuai dengan HOK.

3. Tahapan pembangunan adalah sebagai berikut.

   a. Siapkan peralatan (cangkul, linggis, sekop, kereta angkutan galian tanah) dan material semen, batu kali, pasir, kerikil, serta pipa-pipa sesuai kebutuhan.

   b. Bersihkan lokasi bangunan sadap dari sampah, kayu, semak belukar, dan lain-lain.

   c. Pasang patok dan benang sesuai gambar desain.

   d. Pembuatan bangunan sadap adalah sebagai berikut.

      1) Pekerjaan galian fondasi bangunan sadap harus sesuai ukuran kedalaman pada gambar desain.

      2) Lakukan pemasangan material mulai dari pengurukan pasir, pengecoran beton, pemasangan batu kali, dan pengurukan tanah kembali.

   e. Pembuatan bangunan sadap adalah sebagai berikut.

      Lanjutkan pekerjaan galian tanah untuk bangunan sadap. Bangun dinding dari pasangan batu kali (campuran 1 semen : 4 pasir) dan pasang pipa keluar serta pipa peluap Ø 4" sesuai gambar desain.

   f. Pembangunan bak penampung adalah sebagai berikut.

      1) Bersihkan lahan dan gali fondasi sesuai ukuran pada gambar.

      2) Lakukan pengecoran beton (campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil) pada dinding bak penampung.

      3) Pasang pipa keran keluar, pipa peluap dan dinding bagian atas dibuatkan lubang pemeriksaan (*manhole*).

   g. Pembangunan hidran umum (HU)

      1) Buat dudukan fondasi untuk HU, dari pasangan batu bata, pasangan batu pecah dengan campuran 1 semen : 3 pasir, beton kedap air campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.

2) Pasang HU dengan kelengkapan pipa, keran, pipa, dan meter air.

3) Pasang perpipaan seperti pipa inlet, pipa pelimpah, pipa penguras, dan pipa ventilasi.

4) Lakukan uji kebocoran terhadap HU, pipa, dan sambungan bengkokan pipa serta uji fungsi keran dan meter air.

Bangunan sadap dengan sumber air jernih

Pintu sadap dengan sumber air jernih

III. PERLINDUNGAN MATA AIR (PMA)

Perlindungan mata air (PMA) adalah bangunan penangkap mata air yang menampung air dari mata air yang selalu berair sepanjang tahun dan tidak pernah kering pada musim kemarau.

1. Survei dan perencanaan adalah langkah pertama setelah selesai melaksanakan musyawarah desa dengan tahapan sebagai berikut.
   a. Lakukan survei mata air. Mata air yang disurvei adalah mata air yang berair sepanjang tahun (pada musim kemarau tidak pernah kering).
   b. Lakukan tes kualitas air secara kasatmata sederhana dengan mengetes rasa, bau, warna, suhu, kekeruhan, dan keasaman (pakai pH paper/bisa dibeli di apotek). Kadar pH keasaman air harus berkisar 6,5-9,2.
   c. Jarak mata air ke permukiman tidak lebih dari 3 km.
   d. Lakukan wawancara dengan penduduk dan kumpulkan informasi mengenai debit air, kualitas air, jumlah calon masyarakat pemakai air, dan status tanah.
   e. Pengaliran air dari mata air ke permukiman melalui pipa PVC atau HDPE. Air mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah atau secara gravitasi.
   f. Catat kondisi lahan di atas mata air, terutama tanaman atau pohon-pohon. Sarankan agar tanaman di atas permukaan air lebih dihijaukan.
   g. Lakukan pengambilan contoh air dengan tabung atau jeriken plastik 2 liter sebanyak tiga buah untuk penelitian kualitas air di laboratorium.
2. Persyaratan desain PMA meliputi:
   a. bangunan penangkap mata air
   b. bangunan penampung

3. Persyaratan bangunan penangkap adalah sebagai berikut.
    a. Bangunan penangkap mata air adalah bangunan pasangan batu atau beton yang dibangun sekitar 1-2 meter di hilir mata air yang berguna sebagai kolam pengumpul air sementara.
    b. Permukaan air dalam bangunan penangkap mata air harus lebih rendah dari permukaan air tanah asal sebelum ada bangunan.
    c. Fondasi bangunan penangkap mata air dibuat, tetapi tidak boleh mengganggu aliran air tanah.
    d. Pipa peluap dipasang pada elevasi muka air asal.
    e. Ketinggian maksimum dinding penangkap mengacu pada tinggi muka air dalam kolam mata air ditambah ruang jagaan 0,50 meter.
    f. Dipasang pagar di sekeliling bangunan untuk menghindari masuknya binatang dan orang yang tidak berkepentingan.
4. Persyaratan bangunan penampung adalah sebagai berikut.
    a. Penampung harus kedap air (campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil), permukaan harus licin dan tertutup, dilengkapi pipa keluar (keran), pipa peluap, pipa penguras, pipa udara, dan lubang pemeriksa (*manhole*).
    b. Jarak bangunan penangkap dengan bangunan penampung maksimum 30 meter dan dihubungkan dengan pipa PVC atau HDPE.
    c. Volume bak penampung ditentukan berdasarkan debit maksimum mata air, dengan waktu tampungan 10 menit atau 600 detik. Korelasi volume bak penampung dan jumlah layanan orang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.
    d. Bak penampung bisa juga dari bahan *fiberglass*, plastik yang tebal dan kuat.

Korelasi Volume Bak Penampung dan Jumlah Layanan

Jumlah Layanan	< 0,5 l/det	0,5-0,6 l/det	0,7-0,8 l/det	> 0,8 l/det
200—300	**5 m^3**	**2 m^3**	**2 m^3**	**2 m^3**
300—400	**10 m^3**	**5 m^3**	**2 m^3**	**2 m^3**
400—500	**10 m^3**	**10 m^3**	**5 m^3**	**2 m^3**

5. Spesifikasi teknis untuk bangunan air harus mengacu pada ketentuan berikut ini.
   a. Lantai bagian bawah merupakan fondasi, kedalaman minimum □ 60 cm dari dasar mata air.
   b. Tinggi dinding harus sesuai kebutuhan pelayanan untuk masyarakat.
   c. Dinding bangunan dari pasangan batu bata dengan pasangan dan plesteran campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.
   d. Penutup dari beton bertulang dengan besi tulang ø 8 mm dan ø 6 mm dan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.
   e. Sekeliling bangunan penangkap dilengkapi saluran air hujan yang kedap air dengan kemiringan 1-5% ke arah saluran pembuang.
   f. Tebal dinding bangunan + plesteran 12-15 cm.
   g. Spesifikasi material harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) berikut ini.
      1) Semen yang digunakan adalah Portland Semen yang berasal dari satu pabrik, mempunyai butiran halus yang sama dan daya ikat yang baik.
      2) Pasir yang digunakan adalah pasir beton yang berbutir keras dan tajam.
      3) Kerikil/split untuk campuran beton berukuran 2-3 cm harus bersih, padat, keras, dan tidak berpori.
      4) Besi beton yang digunakan harus bersih, tidak berkarat.

5) Mutu beton dengan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.
    6) Batu bata yang dipergunakan harus kuat tekan □25 kg/cm^2.
    7) Bahan pipa yang digunakan bisa PVC atau HDPE.
    8) Air yang digunakan harus bersih, tidak berminyak, dan tidak mengandung asam, basa, garam, dan bahan lainnya.

6. Pada pelaksanaan konstruksi terlebih dahulu dilakukan pekerjaan persiapan, antara lain sebagai berikut.
    a. Siapkan personel berkoordinasi dengan masyarakat yang terlibat guna membahas rencana pembangunan PMA.
    b. Siapkan peralatan dan material yang dibutuhkan.
    c. Bersihkan lokasi sumber mata air dari daun-daun, kayu-kayuan, dan lain-lain.
    d. Pasang patok untuk menetapkan posisi bangunan sesuai gambar rencana.
7. Pelaksanaan konstruksi secara garis besar meliputi pekerjaan berikut ini.
    a. Galian tanah. Pekerjaan ini dimulai dengan pemasangan patok bambu atau kayu sesuai gambar dan selanjutnya dilakukan penggalian, perataan, serta pemadatan tanah.
    b. Pemasangan fondasi dan lantai bak penangkap air.
    c. Pemasangan dinding batu bata berikut pipa penguras, pipa keran, dan pipa peluap.
    d. Pemasangan tutup bak penangkap dan lubang pemeriksa (*manhole*).
    e. Pemasangan perkuatan tebing, pembuatan saluran air hujan ke arah saluran pembuang.
    f. Penyambungan dan pemasangan pipa ke saluran bak penampung.

8. Pelaksanaan operasional PMA bisa dilakukan sebagai berikut.
    a. Sebelum pelaksanaan operasional, lakukan pengecekan kebocoran.
    b. Buka keran untuk memenuhi daerah pelayanan masyarakat di permukiman.
    c. Untuk daerah layanan yang lebih tinggi dari bangunan PMA bisa digunakan pompa.
9. Pemeliharaan merupakan rangkaian kegiatan yang berhubungan erat dengan pengoperasian. Keterlibatan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan dilakukan melalui wadah Badan Pengelola Sarana Prasarana Penyediaan Air Bersih Masyarakat yang dibentuk oleh Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Desa dan ditetapkan dalam peraturan desa oleh pemerintah desa. Setelah terbentuk Badan Pengelola, pengurus diberi pelatihan. Pelatihan tersebut meliputi:
    a. Pengorganisasian Badan Pengelolaan
    b. Penyusunan Rencana Anggaran
    c. Pengelolaan Keuangan dan Administrasi
    d. Teknis Pengoperasian dan Pemeliharaan

Bangunan penangkap mata air

Pemeliharaan bisa dilakukan secara rutin, berkala, atau insidental.

Pengoperasian dan pemeliharaan memerlukan biaya. Biaya ini bisa dikumpulkan dari masyarakat atau pelanggan yang dapat dibedakan berdasarkan kelompok masyarakat rumah tangga, niaga, industri, dan sosial.

Bak penampung mata air dengan selang PVC ke rumah-rumah masyarakat

IV. SUMUR GALI

Membangun sumur gali adalah suatu cara yang dilakukan untuk mendapatkan air bersih dan air minum. Tanah digali sampai kedalaman 1,0-1,5 meter di bawah muka air tanah.

1. Dalam merencanakan sumur gali perlu dipertimbangkan persyaratan lokasi sumur dan konstruksi seperti diuraikan di bawah ini.
2. Persyaratan lokasi sumur
   a. Lokasi sumur dipilih di daerah yang tanahnya tidak longsor mudah digali yang tanahnya lempung, pasir, cadas.
   b. Lokasi sumur gali bebas dari banjir dan jarak ke pembuangan air limbah, pembuangan sampah, dan kakus minimum 10 meter.
   c. Lokasi sumur gali untuk keperluan umum dan harus mendapat izin dari pemilik tanah.
   d. Permukaan air tanah dangkal tidak pernah kering terutama di musim kemarau atau berair sepanjang tahun.
   e. Jarak sumur gali ke perumahan masyarakat maksimum 50 meter.
3. Persyaratan konstruksi
   a. Konstruksi bangunan sumur terdiri atas dinding, lantai dan bibir sumur, yang terbuat dari bahan yang kuat dan kedap air. Material dapat dari pasangan batu bata, batu kali atau beton dilengkapi dengan kayu atau besi penyangga untuk kerekan dan ember penimba air.
   b. Kedalaman dinding sumur bervariasi atau sampai pada struktur tanah keras yang tidak menunjukkan akan retak.
   c. Tinggi bibir sumur 0,75 meter dari permukaan tanah dan tebal 15-20 cm.
   d. Bangunan sumur gali harus dilengkapi sarana operasional, dengan jarak 1,5-2,0 meter mengelilingi tepi sumur untuk operasional mengambil air.

Pengambilan air bisa menggunakan kerekan, timba dan tiang atau dengan pompa tangan.

e. Sekitar 10 meter dilengkapi dengan saluran pembuangan air limbah. Saluran pembuangan harus dibuat kedap air dengan kemiringan 2% ke arah saluran atau sungai pembuang.

4. Pelaksanaan konstruksi sumur dimulai dengan penyiapan masyarakat, lokasi, peralatan, dan material. Penyiapan masyarakat dimulai dengan sosialisasi. Kegiatan ini untuk memberikan pengertian dan kesadaran terhadap penyediaan air bersih, sejak survei penentuan lokasi hingga tahap pembangunan, pemanfaatan dan pemeliharaan dengan mengikutsertakan BPD, LPMD, PKK, kader desa, dan tokoh masyarakat.
5. Lokasi sumur disiapkan dan dibersihkan dari semak-semak serta tumbuhan lain.
6. Peralatan yang harus disiapkan antara lain sebagai berikut.
   a. Alat penggalian seperti cangkul, sekop, linggis masing-masing 1 buah, ember/keranjang 3 buah, unting-unting 1 buah, dan kunci pas 1 set.
   b. Alat pelindung keselamatan seperti sepatu bot, sarung tangan, helm, dan tali keselamatan sejumlah pekerja yang dibutuhkan.
   c. Perlengkapan P3K.
7. Persiapan material yang diperlukan antara lain meliputi buis beton Ø 1 meter, saluran beton sesuai kebutuhan, tiang 8/10, semen, pasir, kerikil, dan batu bata sesuai kebutuhan.
8. Sumur gali dibuat dengan menggali sumur. Rencana kedalaman galian ditentukan dengan terlebih dahulu melakukan wawancara dengan masyarakat mengenai rata-rata muka air tanah di musim kemarau. Kedalaman galian 1,0-1,5 meter di bawah muka air tanah yang tersurut. Metode penggalian sebagai berikut.
   a. Ratakan tanah dengan cangkul.
   b. Pasang buis beton Ø 1 meter pada tanah yang sudah rata.
   c. Pasang katrol untuk mengangkat tanah.

d. Pasang unting-unting sampai tegak lurus permukaan tanah.

e. Lakukan penggalian tanah dalam buis beton sampai kedalaman dasar galian tanah atau batuan keras.

f. Turunkan buis beton sesuai kedalaman sampai 3 meter galian.

g. Lanjutkan penggalian sampai dengan ditemukan air sesuai kualitas dan kuantitas yang dibutuhkan.

9. Pembuatan bibir sumur dan tiang katrol adalah sebagai berikut.
    a. Pasang buis beton hingga 0,75 meter dari permukaan tanah.
    b. Pasang tiang 15/15 di sisi bagian luar buis beton.
    c. Pasang tiang sama tinggi dan tegak lurus; pada bagian bawah dipasang penyangga lalu tiang dicor mortar semen.
    d. Pemasangan batu bata dengan spesi dari mortar semen campuran 1 semen : 4 pasir di sekeliling tepi bagian luar buis beton.
    e. Lakukan plesteran bagian luar pasangan batu bata dengan mortar semen campuran 1 semen : 4 pasir di sekeliling tepi bagian luar.
10. Pembuatan lantai sumur dan saluran pembuang adalah sebagai berikut.
    a. Lantai sumur dicor beton semen dengan campuran 1 semen : 3 pasir : 5 kerikil.
    b. Rapikan hasil pengecoran pada bagian-bagian yang kurang sempurna.
    c. Pasang saluran beton cetakan di sekeliling lantai sumur yang telah terpasang dan saluran diarahkan ke saluran pembuang utama atau sungai.
11. Pemasangan pompa tangan pada sumur gali bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu pemasangan di samping sumur dan di atas tutup sumur.
    a. Pemasangan pompa tangan di samping sumur
        1) Tempatkan pompa pada radius maksimum 5 meter.
        2) Letakkan pipa hisap pada sekitar 20 cm di bawah permukaan tanah dengan melubangi dinding sumur.
        3) Gali lubang untuk dudukan pompa sedalam 20 cm, lebar dan panjang 20 cm.

4) Pasang pipa hisap dan saringannya dari pipa PVC supaya tidak berkarat.
5) Pasang pipa hisap bagian bawah sampai 10 cm di bawah muka air pada bulan terkering di musim kemarau.

b. Pemasangan pompa tangan di atas tutup sumur gali
1) Pasang pipa hisap ke dalam sumur sesuai kebutuhan. Pipa hisap bawah dipasang sampai 10 cm di bawah muka air pada bulan terkering di musim kemarau.
2) Pasang tutup sumur yang berlubang di tengahnya ke atas bibir sumur; pipa hisap dimasukkan ke dalam lubang yang tersedia.

12. Pengoperasian sumur harus memenuhi persyaratan ketentuan umum dan ketentuan teknis sebagai berikut.

a. Ketentuan umum pengoperasian
1) Terjaminnya kelangsungan ketersediaan air sepanjang tahun dan juga secara kualitas memenuhi standar air minum.
2) Lingkungan di sekitar sumur gali harus dipelihara.
3) Petunjuk cara pengoperasian dan pemeliharaan diletakkan dan ditempel dekat sumur.

b. Ketentuan teknis pengoperasian sumur gali untuk penyediaan air minum
1) Peralatan serta perlengkapan untuk pengoperasian dan pemeliharaan antara lain tali/tambang, ember, tang, obeng, cat, kuas, sapu, sikat, cangkul, sekop, dan parang/sabit.
2) Pengambilan air dengan timba/ember yang dilengkapi kerekan. Timba tersebut tidak boleh diletakkan di atas lantai sumur untuk menghindari pencemaran.
3) Lantai dasar sumur berfungsi untuk dan tempat aktivitas pengambilan air bersih.
4) Saluran pembuang berfungsi untuk menyalurkan air buangan limbah, mencegah pembiakan bibit penyakit.

13. Pemeliharaan dapat dilakukan oleh masyarakat secara gotong royong dengan cara memperbaiki dan merawat saluran pembuangan air limbah. Pemeliharaan bisa dilakukan secara rutin (harian/mingguan) dan berkala (bulanan/tahunan).

    Kerusakan kerekan, lantai, dan dinding sumur bisa diperbaiki oleh masyarakat.

Partisipasi perempuan di galian sumur

Pengambilan air dari sumur gali

V. SUMUR POMPA TANGAN (SPT)

1. Pada saat merencanakan sumur pompa tangan (SPT) perlu dipertimbangkan persyaratan umum dan persyaratan teknis seperti diuraikan di bawah ini.
2. Persyaratan umum
   a. Lokasi sumur dipilih di daerah yang tanahnya tidak longsor mudah digali yang tanahnya lempung, pasir, cadas.
   b. Lokasi sumur gali untuk keperluan umum dan harus mendapat izin dari pemilik tanah.
   c. Permukaan air tanah dangkal tidak pernah kering terutama di musim kemarau atau berair sepanjang tahun.
   d. Jarak titik lokasi pengeboran SPT harus $\geq$ 10 meter dari *septic tank*, cubluk kloset, tempat pembuangan sampah, dan saluran pembuangan air limbah.
3. Persyaratan teknis
   a. Bangunan bawah adalah pipa sumur bor dengan kedalaman maksimal 15 meter.
   b. Bangunan atas adalah pompa tangan sebagai alat bantu mengambil air dengan menggunakan alat pengungkit tangan.
   c. Lantai sumur ukuran (2 x 2) m^2 untuk kegiatan cuci dan pengambilan air. Lantai ini dicor beton kedap air (1 semen : 2 pasir : 3 kerikil). Tebal lantai 20 cm.
   d. Di sekeliling dipasang saluran pembuang air limbah dengan kemiringan pengaliran ke arah saluran pembuang induk atau sungai.
4. Kegiatan awal pelaksanaan konstruksi adalah persiapan lokasi, persiapan peralatan, dan material.
   a. Tentukan titik pengeboran lalu bersihkan dari rerumputan, semak belukar, kemudian ratakan dan padatkan.

b. Siapkan peralatan seperti cangkul, linggis, gergaji, kunci pipa, kunci rantai, sney drat pipa, kikir, mata bor Ø 4 (1 buah), pipa rojok Ø 1¼ @ 3 meter (7 buah), klem pemutar Ø ¾ (5 batang), dan penyangga 2 buah.

c. Siapkan material yang terdiri atas pipa hisap (pipa tegak) Ø 30 mm (3 batang), pipa selubung PVC Ø 100 mm (1 batang), pipa saringan PVC Ø 30 mm (1 meter), soket PVC Ø 30 mm (3 buah), dua zak semen, pasir beton 0,2 m^3, kerikil/split 1-2 cm (0,4 m^3), kerikil saringan Ø 0,3-0,5 mm (0,05 m^3), papan bekisting 2/30 cm (4 buah), dan pompa tangan dangkal (1 unit).

5. Pelaksanaan pengeboran adalah sebagai berikut.
   a. Lubangi titik lokasi dengan linggis sedalam 30-50 cm.
   b. Tancapkan pipa rojok yang sudah dipasang mata bor pada lubang tersebut.
   c. Putar pipa rojok searah jarum jam lalu siram dengan air untuk memperlancar.
   d. Angkat pipa setinggi-tingginya dan tancapkan sekuat-kuatnya, lalu putar dan siram dengan air.
   e. Lakukan langkah di atas berulang kali sehingga pipa rojok pertama masuk lalu disambung dengan pipa rojok lain.
   f. Jika sudah mencapai kedalaman muka air tanah, pengeboran dilanjutkan sampai satu batang lagi di bawah muka air tanah.
   g. Cabut pipa rojok dan ganti pasang pipa Ø 1¼ .
   h. Kuras sumur dengan menggunakan pompa.

6. Pelaksanaan pemasangan pompa adalah sebagai berikut.
   a. Penyambungan saringan PVC dengan pipa hisap PVC dengan cara berikut ini.
      1) Sambungkan pipa saringan dengan pipa hisap dengan memakai soket dilem setelah ujungnya diampelas, lalu biarkan kering.
      2) Sisakan pipa hisap sepanjang 70 cm di atas permukaan tanah, lalu pasang soket berulir pada ujung tersebut.
      3) Penyambungan pipa hisap dengan pompa.

a) Pipa hisap yang telah dipasang soket disambungkan dengan badan pompa.

b) Masukkan rangkaian pipa hisap PVC dengan tumpuan pompa dan pastikan lubang baut badan pompa tepat pada lubang tumpuan pompa.

c) Pasang mur dan baut pada lubang yang ada dan pastikan terpasang dengan baik.

b. Pengisian rongga pipa hisap dan tepi lubang tanah.

1) Masukkan butiran kerikil 0,5 mm ke dalam rongga antara pipa hisap dengan tepian lubang tanah.

2) Hentikan pengisian apabila telah mencapai setinggi saringan pipa PVC.

3) Masukkan pasir di atas kerikil tadi hingga mencapai 1 meter di bawah permukaan tanah.

4) Masukkan adukan kedap air hingga rata dengan permukaan tanah.

c. Langkah-langkah pembuatan lantai sumur adalah sebagai berikut.

1) Gali tanah sedalam 10 cm, panjang 2,10 m, dan lebar 2,10 m lalu ratakan.

2) Uruk dengan pasir merata sedalam 5 cm lalu siram dengan air.

3) Buat/pasang cetakan pengecoran lantai pakai papan bekisting, panjang 1,80 m, lebar 1,80 m, dan lebar parit 15 cm.

4) Buat cetakan pengecoran tumpuan pompa berupa limas terpancung dengan ukuran bagian atas 20 x 20 cm dan bagian dasar/bawah ukuran 40 x 40 cm, dengan tinggi 50 cm.

5) Lakukan pengecoran ke dalam dua bekisting tersebut dengan campuran beton kedap air, yaitu campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.

6) Pengecoran diratakan dengan kemiringan 2% ke arah saluran pembuang air limbah.

7) Hasil pengecoran biarkan minimal empat hari dan selama itu basahi beton sehingga mengering sempurna.

d. Pengoperasian dilaksanakan dengan cara berikut.

   1) Lakukan pemompaan dengan menggerakkan pengungkit pipa ke atas dan ke bawah secara teratur. Gerakan pemompaan tidak boleh dihentak-hentakkan.
   2) Letakkan tangkai pengungkit pada posisi tegak setelah melakukan pemompaan.
   3) Bersihkan lantai di sekitar sumur pompa.

e. Pemeliharaan secara harian dan mingguan dengan cara berikut.

   1) Periksa semua mur dan baut dan kencangkan bila ada yang kendor.
   2) Periksa badan dan tumpuan pompa.
   3) Cek lantai apakah ada bagian yang retak atau rusak.
   4) Beri pelumas pada bagian yang bergesekan.
   5) Bersihkan saluran pembuang dan pantau kerusakannya sehingga air limbah selalu terbuang dengan lancar.

f. Pemeliharaan secara bulanan dan tahunan dengan cara berikut.

   1) Periksa badan dan tumpuan pompa apakah ada yang rusak dan bagian yang aus segera diganti.
   2) Lakukan pengecatan pada badan dan tumpuan pompa.
   3) Periksa sambungan pipa hisap dengan tumpuan.
   4) Perbaiki kerusakan karet *packing*, silinder, dan pen di pompa.
   5) Buat penjelasan cara pemeliharaan dan dipasang/ditempel di dekat sumur.

Sumur Bor dengan Pompa Tangan

VI. SUMUR DALAM

1. Kegiatan pertama yang harus dilakukan adalah menentukan lokasi titik pengeboran dengan melaksanakan survei dengan langkah berikut.
   a. Survei air tanah diperlukan guna mengetahui kedalaman air tanah di daerah yang akan disediakan air bersih dan air minum untuk masyarakat permukiman. Air bersih yang berasal dari air permukaan tanah (sungai, mata air, air hujan) dan juga air tanah dangkal tidak memenuhi syarat secara kuantitas dan kualitas.
   b. Survei bisa juga dilakukan dengan teknik wawancara untuk mendapatkan informasi kemungkinan potensi kedalaman muka air tanah di daerah permukiman.
   c. Dari hasil informasi wawancara dan data peta potensi kedalaman air tanah (peta potensi hidrogeologi dari Direktorat Geologi), dilakukan survei geolistrik. Berdasarkan hasil penelitian ini bisa ditetapkan lokasi penentuan titik bor sumur dalam.
   d. Pengeboran dapat dilakukan dengan syarat berikut.
      1) Harus ada izin dan rekomendasi pengambilan air tanah dari instansi dan masyarakat di daerah lokasi pengeboran.
      2) Memiliki persyaratan analisis mengenai dampak lingkungan (amdal).
      3) Pengeboran dilakukan oleh tenaga ahli bersertifikat.
2. Ketentuan teknis yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut.
   a. Pengeboran sumur dalam dilaksanakan di lokasi yang sesuai dengan hasil survei pada ketentuan umum di atas.
   b. Kedalaman pengeboran $\geq$120 meter.
   c. Jarak terhadap sumur dalam lainnya harus $\geq$800 meter.

d. Debit/kuantitas air tanah yang diambil harus lebih dari cukup sehingga dapat dimanfaatkan secara lestari sepanjang tahun, apabila mungkin dapat dikembangkan lagi.
   e. Kualitas air tanah dalam harus memenuhi persyaratan standar air minum yang berlaku.
   f. Debit yang dihasilkan tidak melebihi kapasitas pompa.
   g. Muka air pemompaan tidak lebih rendah dengan rata-rata muka air di pantai.
3. Pengeboran dimulai dengan persiapan lokasi seperti berikut.
   a. Siapkan lokasi yang dibutuhkan seluas lebih besar dari 15 x 10 m^2. Sebaiknya lokasi berada di tepi jalan raya agar mudah dijangkau alat-alat berat. Apabila perlu dibuat jalan masuk untuk memudahkan penurunan atau penaikan alat bor.
   b. Bersihkan lokasi dari semak belukar, rumput dan sampah, serta padatkan tanah di tempat calon lubang sumur yang akan dibor.
   c. Calon lubang sumur bor merupakan titik sumber air terpilih berdasarkan hasil survei geolistrik.
   d. Bila jauh dari fasilitas PLN, siapkan genset yang memadai.
   e. Bila perlu lokasi pekerjaan dipagar.
4. Persiapan pengeboran dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut.
   a. Dokumen perencanaan penentuan titik bor harus sudah siap dan telah disetujui oleh fasilitator desa, fasilitator kecamatan, konsultan manajemen (KM) kabupaten dan KM provinsi.
   b. Siapkan material yang digunakan seperti solar, semen, pasir, kerikil, alat tulis, pipa, cat, lem, dan kawat sesuai kebutuhan.
   c. Siapkan peralatan seperti mesin bor lengkap dengan pipa dengan mata bor, kompresor, pompa listrik, genset, las listrik, katrol, cangkul, sekop, linggis, dan kunci pipa.

5. Pemilihan alat mesin bor ditentukan berdasarkan formasi/batuan, seperti:
    a. Mata bor disesuaikan dengan formula batuan, tapi sebaiknya siapkan mata bor ≥ Ø 330 mm yang bisa dipakai untuk semua jenis batuan.
    b. Mesin bor yang dipakai bisa stang/kemudi atas dan stang meja.
6. Pengeboran dilakukan dengan mata bor berukuran Ø 100 mm hingga kedalaman yang direncanakan. Kegiatan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut.
    a. Selama pengeboran harus dilakukan pengambilan contoh batuan setiap meter kedalaman dan dimasukkan ke dalam kantong contoh batuan, diberi keterangan dan hasil penelitian.
    b. Pengeboran bisa dilakukan dengan alat bor tanpa katrol atau alat bor dengan katrol.
    c. Lakukan pengujian lapisan tanah, yang berguna untuk menentukan kedudukan lapisan batuan pada sumur dalam tersebut, terutama pembawa lapisan pembawa air secara tepat sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pemasangan saringan.
    d. Lakukan uji pemompaan sumur dalam, dengan cara menyuntik air bersih ke dalam lubang bor, sehingga cairan di dalam bor bersih sekali dari cairan lumpur pengeboran. Uji pemompaan untuk mengetahui kapasitas/debit air tanah yang bisa diambil dari lubang sumur.
    e. Setelah debit air diketahui, lakukan pembesaran lubang untuk membuat sumur produksi.
    f. Lanjutkan dengan pembuatan sumur produksi sesuai gambar rencana yang terdiri atas:
        1) Pipa jambang Ø 4 dari bahan baja atau PVC atau galvanis.
        2) Pipa buta, dari bahan baja atau PVC atau galvanis.
        3) Pipa saringan, berbentuk kawat yang melingkar pada pipa penyangga.

4) Pasang pompa benam dan perlengkapannya dengan spesifikasi sebagai berikut.

a) Pompa, dengan spesifikasi kapasitas dan *head* sesuai kebutuhan, batas kecepatan putar ≥3.000 rpm, katup searah menggunakan karet dan dudukannya.

b) Benam, dengan spesifikasi motor listrik (AC) 3 phasa dan dapat berfungsi dengan baik terbenam dalam air, efisiensi ≥90%, putaran poros ≥3.000 rpm.

c) Material, dengan spesifikasi semua bahan dari baja sesuai *grade* AISI 316.

d) Perpipaan, spesifikasi harus mengacu *grade* AISI 316.

7. Penyelesaian akhir sumur adalah sebagai berikut.

a. Lakukan pengisian kerikil ukuran 2-5 mm yang sudah dibersihkan. Hal ini untuk mencegah runtuhnya lubang sumur bor di luar casing. Secara bersamaan pompalah air yang ada di dalam jambang sehingga gravel bisa masuk dengan rapi.

b. Masukkan STTP 20% sebanyak 30-60 liter sesuai dengan kedalaman sumur dan pipa yang terpasang. Diamkan larutan tersebut selama 12 jam.

c. Bersihkan atau cuci sumur dengan cara berikut.

1) Tiup udara dari kompresor selama 30 menit sambil disetel secukupnya.

2) Semburkan air bersih dengan tekanan tinggi terhadap saringan sehingga saringan tersebut bersih dari sumbatan kotoran/lumpur.

3) Kegiatan di atas lakukan bergantian tiap 30 menit sampai tidak ada lagi kotoran yang keluar.

Pengeboran sumur dalam

Sumber air
dari sumur dalam

8. Sumur dioperasikan dengan langkah-langkah berikut.
    a. Periksa sistem kelistrikan, kondisi kabel-kabel dan rangkaiannya serta saklar (ON/OFF).
    b. Periksa kondisi manometer dan katup-katupnya.
    c. Periksa ukuran meteran air dan pastikan tidak ada kebocoran.
    d. Periksa bahan-bahan pembantu untuk menunjang pengoperasian.
    e. Pengoperasian dimulai dengan menghidupkan motor pompa dengan menekan tombol ON, selanjutnya lakukan hal-hal berikut.
        1) Periksa tekanan air pada manometer. Jika melebihi tekanan, kerja pompa bisa diatur sesuai dengan tekanan yang dikehendaki.
        2) Amper meter pada panel listrik bila melebihi nilai maksimum atur dengan bukaan katup sampai diperoleh nilai amper di bawah maksimum.
        3) Penghentian operasi pompa bisa dengan cara otomatis atau manual.

9. Pemeliharaan teknis dapat dilakukan dengan cara berikut.
    a. Bersihkan bagian dalam pipa dengan cara berikut.
        1) Masukkan sejumlah air ke dalam sumur dan pastikan ada pembersihan.
        2) Bersihkan sumur dari material yang menyebabkan mampetnya saringan dengan menggunakan alat berbentuk piston karet yang diturunkan dengan kabel ke bawah.
        3) Angkat dan turunkan posisi pompa sehingga material yang ada dalam saringan bisa keluar.
        4) Bersihkan material yang menyumbat saringan dengan menggunakan pompa bertekanan tinggi.

VII. PENAMPUNG AIR HUJAN (PAH)

Penampung air hujan (PAH) adalah bangunan tempat penampungan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air minum pada saat musim kemarau yang bisa digunakan secara perorangan atau kelompok bersama. PAH dibangun di daerah yang tidak ada pilihan sumber lain.

1. Perencanaan PAH harus memenuhi ketentuan umum berikut ini.
    a. PAH dibangun di daerah-daerah kritis, curah hujannya kurang dari 1.300 mm per tahun.
    b. PAH dibangun di daerah rawan air minum.
    c. PAH juga bisa digunakan untuk menampung air minum yang berasal dari distribusi PDAM melalui tangki air.
    d. PAH dapat digunakan secara perorangan atau kelompok bersama.
    e. Air hujan pertama pada musim hujan tidak boleh ditampung.
    f. Pembangunan PAH harus melibatkan masyarakat mulai dari perencanaan, pelaksanaan konstruksi, pengawasan, pengoperasian, dan pemeliharaan.
    g. Dinding PAH harus kedap air.
2. Ketentuan teknis PAH merupakan satu kesatuan bangunan yang terdiri atas:
    a. bidang tangkapan air, berupa atap rumah atau bangunan lain sebagai daerah penangkapan air hujan.
    b. talang dan pipa, diperlukan untuk menyalurkan air yang berasal dari atap dan dialirkan ke bak penampung melalui saluran pipa. Talang bisa dibuat dari seng, PVC atau bambu.
    c. bak penampungan, berfungsi menampung air hujan yang mengalir melalui talang. Bak ini dibuat dari bahan yang mudah didapat di desa, biasanya dari pasangan batu bata, beton, beton tulang, dan *fiberglass*.

3. Ada dua metode perhitungan kapasitas PAH (m^3), yaitu sebagai berikut.
    a. Berdasarkan rata-rata: jumlah orang pemakai, jumlah kebutuhan, dan jumlah hari tidak ada hujan.

       Kapasitas PAH (m^3) = Kebutuhan minum dan cuci per orang per hari (rata-rata) adalah 20 liter/orang/hari x jumlah pemakai x jumlah hari rata-rata yang tidak ada hujan pada musim kemarau.
    b. Berdasarkan luas atap (m^2) dan jumlah hujan per tahun (mm).

       Kapasitas PAH (m^3) = Koefisien pengaliran (60%) x luas atap (m^2) x jumlah hujan per tahun.
4. Perlengkapan PAH terdiri atas:
    a. saringan, berfungsi untuk menyaring dan mencegah masuknya kotoran yang terbawa air hujan, juga untuk menyaring air yang akan dikeluarkan dari bak penampung melalui keran.

       Peletakan saringan adalah: satu pada persambungan antara talang dan pipa dan yang kedua sebelum keran keluar/pengambilan air.
    b. keran, untuk mengeluarkan atau mengambil air dari bak penampung. Peletakannya 10 cm di atas dasar lantai bak penampung.
    c. lubang penguras, untuk mengeluarkan air saat menguras PAH. Peletakannya di dasar lantai bak penampung.
    d. pipa pelimpah, tempat membuang kelebihan air di dalam PAH. Peletakannya 10 cm di bawah tutup atas bak penampung.
    e. lantai aktivitas, tempat aktivitas orang mengambil air, terletak di bawah keran pengambilan air dengan ukuran panjang 2 meter dan lebar 2 meter.
    f. saluran pembuang, untuk menyalurkan air buangan agar PAH tetap kering dan bersih. Saluran pembuang harus kedap air dengan kemiringan aliran 2%.

No	Ukuran	Volume 3 m^3	Volume 2 m^3
1	Lubang pemeriksa dan penutup atau *manhole* (mm)	600	600
2	Ø Pipa masuk (mm)	25	25
3	Ø Pipa keluar (mm)	19	19
4	Ø Pipa ventilasi (mm)	19	19
5	Ø Pipa penguras (mm)	19	19
6	Ø Pipa pelimpah (mm)	19	19
7	Keran penutup (mm)	19	19
8	Meter air (mm)	19	19
9	Jumlah pipa keluar	4	3

5. Perlu dilakukan pekerjaan persiapan dalam pelaksanaan konstruksi, antara lain sebagai berikut.
    a. Persiapkan personel berkoordinasi dengan masyarakat yang terlibat guna membahas rencana pembangunan PAH.
    b. Siapkan peralatan dan material yang dibutuhkan.
    c. Bersihkan lokasi sumber mata air dari daun-daun, kayu-kayuan, dan lain-lain.
    d. Pasang patok untuk menetapkan posisi bangunan sesuai gambar rencana.
6. Pekerjaan konstruksi secara garis besar meliputi hal-hal berikut.
    a. Penggalian tanah. Pekerjaan ini dimulai dengan pemasangan patok bambu atau kayu sesuai gambar dan selanjutnya dilakukan penggalian, perataan, serta pemadatan tanah.
    b. Pemasangan fondasi dan lantai bak penangkap air.

c. Pemasangan dinding batu bata berikut pipa penguras, pipa keran, dan pipa peluap.
   d. Pemasangan tutup bak penangkap dan lubang pemeriksa (*manhole*).
   e. Pemasangan perkuatan tebing, pembuatan saluran air hujan ke arah saluran pembuang.
   f. Penyambungan talang dan pemasangan pipa ke saluran bak penampung.
7. Pelaksanaan operasional PAH bisa dilakukan sebagai berikut.
   a. Sebelum pelaksanaan operasional, lakukan pengecekan kebocoran.
   b. Buka keran untuk memenuhi daerah pelayanan masyarakat di permukiman.
8. Pemeliharaan merupakan rangkaian kegiatan yang berhubungan erat dengan pengoperasian. Keterlibatan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan dilakukan melalui wadah Badan Pengelola Sarana Prasarana Penyediaan Air Bersih Masyarakat yang dibentuk oleh Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Desa dan ditetapkan dalam peraturan desa oleh pemerintah desa. Setelah terbentuk Badan Pengelola, pengurus diberi pelatihan. Pelatihan meliputi:
   a. Pengorganisasian Badan Pengelola
   b. Penyusunan Rencana Anggaran
   c. Pengelolaan Keuangan dan Administrasi
   d. Teknis Pengoperasian dan Pemeliharaan.

   Pemeliharaan bisa dilakukan secara rutin, berkala, atau insidental. Pengoperasian dan pemeliharaan memerlukan biaya. Biaya ini bisa diperoleh atau dikumpulkan dari masyarakat atau pelanggan yang dapat dibedakan berdasarkan kelompok masyarakat rumah tangga, niaga, industri, dan sosial.

PAH bentuk bulat dan segi empat dengan pengambilan air pompa tangan

VIII. HIDRAN UMUM (HU)

1. Ketentuan umum pengadaan hidran umum adalah sebagai berikut.
   a. Hidran umum dibangun di daerah rawan air minum, di daerah kumuh yang berpenghasilan rendah, dan di daerah pedesaan.
   b. Hidran umum dibangun di daerah yang ada jaringan pipa air minum atau yang merupakan sistem pelayanan dari SPAM BJP (Sistem Penyediaan Air Minum Bukan Jaringan Pipa).
   c. Pada kondisi tertentu hidran umum dapat berfungsi sebagai tangki air.
   d. Hidran umum harus dibangun oleh masyarakat pedesaan mulai dari survei, perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pemeliharaan.
2. Ketentuan teknis pembangunan hidran umum adalah sebagai berikut.
   a. Harus tersedia air minum, baik dari sumur dangkal, perlindungan mata air, bak penampung air hujan, instalasi pengolahan air sederhana maupun PDAM.
   b. Jarak titik pengambilan HU dari jaringan distribusi PDAM maksimal 3 km.
   c. Jika air berasal dari jaringan distribusi PDAM harus masih tersedia kapasitas tekanan 1 bar.
   d. Radius pelayanan HU maksimal 200 meter.
   e. Harus dapat melayani pengguna air minum rata-rata 30 liter/orang/hari.
   f. Penempatan HU yang sumber airnya berasal dari PDAM harus mendapat izin dari PDAM.
3. Kelengkapan yang harus ada untuk HU adalah sebagai berikut.
   a. Tangki hidran umum kapasitas 2-3 m^3 atau sesuai kebutuhan.
   b. Jaringan pipa PVC, HDPE, galvanis.
   c. Drainase.
   d. Meter air.

e. Keran penutup.
   f. Lantai fasilitas pengambilan air.
4. Kriteria perencanaan adalah sebagai berikut.
   a. Volume HU 2-3 m^3 direncanakan untuk melayani 100 jiwa/orang atau 20 KK.
   b. Jumlah HU yang diperlukan untuk satu pelayanan harus didasarkan pada (i) jumlah jiwa yang akan dilayani, (ii) kapasitas produksi air minum, dan (iii) standar pelayanan.
   c. Tangki HU bisa terbuat dari aluminium, *fiberglass*, pasangan batu bata, beton tulang, atau bahan lain yang kedap air sesuai kondisi setempat.
   d. Ketinggian HU terhadap permukaan tanah minimum 60 cm.
   e. Tebal dinding tangki bahan *fiberglass* untuk volume 3 m^3 adalah 5 mm dan untuk volume 2 m^3 adalah 4 mm.
   f. Tutup tangki *fiberglass* harus:
      1) dicetak terpisah sehingga bisa tutup dan buka.
      2) pinggir pertemuan antara tutup dan badan tangki dibuat lubang baut Ø 8 mm dan jarak lubang 30 cm.
   g. Tutup lubang pemeriksa (*manhole*) diberi engsel dan tempat kunci serta dicetak menyatu dengan *fiberglass*.
   h. Kekuatan struktur dapat menahan beban air dan perlengkapan HU.
   i. Kelengkapan HU adalah sebagai berikut.
5. Pelaksanaan konstruksi dimulai dengan penentuan lokasi HU, persiapan peralatan dan personel/masyarakat desa.
6. Pelaksanaan pemasangan HU dan perpipaan.
   a. Buat dudukan fondasi untuk HU, dari pasangan batu bata, pasangan batu pecah dengan campuran 1 semen : 3 pasir, beton kedap air campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.
   b. Pasang HU dengan kelengkapan pipa, keran, pipa, dan meter air.

c. Pasang perpipaan seperti pipa inlet, pipa pelimpah, pipa penguras, dan pipa ventilasi.

d. Lakukan uji kebocoran terhadap HU, pipa dan sambungan bengkokan pipa, serta uji fungsi dari keran serta meter air.

7. Pengoperasian

   a. Untuk pengambilan air, gunakan keran yang ada di HU.

   b. Tutup tangki agar tidak terpengaruh pencemaran dari luar.

   c. Air limbah dialirkan ke drainase.

8. Pemeliharaan

   Pemeliharaan meliputi pemeliharaan harian, mingguan, bulanan atau tahunan.

Pemasangan bak hidran air

Bak hidran air dari aluminium

IX. TERMINAL AIR (TA)

Terminal air adalah sarana pelayanan air minum yang digunakan secara kelompok, berupa bak penampungan air yang ditempatkan di atas permukaan tanah atau fondasi. Pengisian airnya dilakukan dengan mobil tangki air atau kapal tangki air.

1. Ketentuan umum penyelenggaraan TA adalah sebagai berikut.
   a. Pengadaan/suplai air minum TA dilakukan dengan mobil tangki air atau kapal air.
   b. Tidak terpasang pada lokasi yang ada jaringan pipa air minum PDAM.
   c. TA ditempatkan di daerah rawan air minum, daerah kumuh, masyarakat berpenghasilan rendah, atau daerah terpencil.
2. Teknis pemasangan TA harus memenuhi ketentuan berikut ini.
   a. Air minum harus tersedia dari PDAM atau dari sumber lain seperti mata air dan sumur dalam.
   b. Jarak sumber air ke TA 3-30 km dan harus tersedia akses jalan.
   c. TA harus dilengkapi dengan mobil tangki air atau kapal tangki air.
   d. TA harus dapat memenuhi dan melayani pengguna air minum dan cuci rata-rata 20 liter/orang/hari.
3. Kelengkapan terminal air terdiri atas:
   a. kapasitas tangki air mempunyai volume TA 3-4 m^3
   b. pipa yang dipakai bisa PVC, HDPE
   c. drainase
   d. keran
   e. lantai.

4. Persyaratan desain untuk TA adalah sebagai berikut.
    a. Satu volume TA 3-4 m^3 bisa melayani sekitar 200 orang per hari.
    b. TA dapat dari bahan aluminium, *fiberglass*, HDPE, pasangan batu bata atau bahan lain yang kedap air.
    c. Tebal dinding tangki bahan *fiberglass* untuk volume 3 m^3 adalah 5 mm dan untuk volume 4 m^3 adalah 6 mm.
    d. Kelengkapan TA adalah seperti pada tabel HU.
5. Pelaksanaan konstruksi dimulai dengan menentukan lokasi TA, persiapan peralatan dan masyarakat desa.
6. Pemasangan TA dan perpipaan dilakukan dengan cara berikut.
    a. Buat dudukan fondasi untuk TA, dari pasangan batu bata, pasangan batu pecah dengan campuran 1 semen : 3 pasir, atau beton kedap air campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.
    b. Pasang TA dengan kelengkapan pipa, keran, pipa, dan meter air.
    c. Pasang perpipaan seperti pipa inlet, pipa pelimpah, pipa penguras, dan pipa ventilasi.
    d. Lakukan uji kebocoran terhadap TA, pipa dan sambungan bengkokan pipa, serta uji fungsi dari keran serta meter air.
7. Pengoperasian
    a. Pengambilan air menggunakan keran yang ada di TA.
    b. Tutup tangki agar tidak terpengaruh pencemaran dari luar.
    c. Air limbah dialirkan ke drainase.
8. Pemeliharaan dilakukan secara berkala, yaitu harian, mingguan, bulanan atau tahunan.

Pengisian TA dari mobil tangki air

Masyarakat mengambil air dari TA

X. INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SEDERHANA (IPAS)

Instalasi pengolahan air minum sederhana (IPAS) adalah penjernihan air bersih/air baku menjadi air minum melalui proses penyaringan batu, pasir, kerikil, arang tempurung kelapa, arang sekam padi, tanah liat, ijuk, kaporit, kapur, tawas, biji kelor, dan lain-lain.

1. Persyaratan umum perencanaan/desain IPAS adalah sebagai berikut.
    a. Lokasi IPAS harus dekat dengan sumber air baku seperti saluran irigasi, sungai, waduk, danau, bak penampungan air hujan, sumur, dan air tanah.
    b. Air baku yang terpakai adalah air baku yang lolos uji Laboratorium Analisis Kualitas Air di ibu kota kabupaten atau di provinsi terdekat.
    c. Lokasi IPAS tidak perlu di lahan luas dan bebas dari air genangan atau banjir.
    d. Pembangunan IPAS harus menjamin kelestarian pengolahan air bersih sepanjang tahun.
    e. Perlu partisipasi masyarakat dan pengurus LKMD dalam pelaksanaan mulai dari survei, perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, pengelolaan, dan pemeliharaan.
    f. Harus ada pengelola dari masyarakat desa; tim pengelola harus diberi pelatihan.
2. Persyaratan teknis bangunan utama IPAS adalah sebagai berikut.
    a. Drum atau bak penampung.
    b. Bangku penyangga drum/bak agar pengaliran air bisa secara gravitasi.
    c. Media bahan penyaring.
    d. Keran, pipa, dan kelengkapannya.
3. Fungsi setiap bangunan utama adalah sebagai berikut.
    a. Drum/bak penampung disusun bertingkat dengan disangga oleh bangku dari tiang besi atau kayu.

b. Drum/bak ke-1 berfungsi sebagai penampung air baku. Bila air baku terlalu keruh bisa dicampur bahan kimia/kaporit sehingga lumpur menyatu dan terpisah dari air.
c. Drum/bak ke-2 berfungsi sebagai penyaring kasar yang dibubuhi bahan penyaring batu kerikil dan pecahan bata dengan ukuran diameter 10-20 mm.
d. Drum/bak ke-3 diisi dua lapisan media penyaring pasir lambat; paling bawah diisi pasir batu dengan diameter 5-10 mm setebal 20 cm lalu di atasnya isikan pasir batu dengan ukuran 2-5 mm setebal 30 cm. Dapat tambahkan arang kelapa berdiameter 5-10 mm setebal 30 cm untuk menghilangkan warna dan bau.
e. Drum/bak ke-4 merupakan bak air bersih hasil pengolahan dari bak-bak sebelumnya.
f. Pipa-pipa dipasang antara bak ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 dengan ukuran diameter ¾—1 inch, sedangkan ukuran pipa penguras diameter 2 inch. Pipa yang dipasang bisa dari PVC, HDPE.

4. Pelaksanaan konstruksi pembangunan IPAS dimulai dengan menyiapkan material dan peralatan, antara lain:
   a. (i) 4 drum plastik/*fiberglass*, (ii) pipa PVC/HDPE diameter ¾—1 inch, (iii) 1 pipa penguras PVC diameter 2 inch, (iv) pasir batu, kerikil, potongan bata, dan cat.
   b. peralatan cangkul, parang, gergaji, bor, kuas, ember, dan lain-lain.
5. Pembangunan dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut.
   a. Buat bangku penyangga untuk tempat drum/bak dan tempatkan sesuai urutannya.
   b. Siapkan drum/bak pengolahan dan pasang pipa, keran, serta media penyaring.
   c. Pasang drum/bak ke-1 ke atas penyangga, dilanjutkan drum/bak ke-2, ke-3, dan ke-4 lalu pasang pipa antardrum. Bak ke-1 adalah bak pengendap awal. Jika air baku mempunyai kekeruhan sangat tinggi karena mengandung zat besi (Fe), mangan (Mn), dan zat logam lainnya perlu dipasang pipa/selang udara yang terhubung dengan pompa udara maupun kompresor.

d. Bak ke-2 adalah bak penyaring pasir cepat yang terdiri atas dua lapisan; paling bawah diisi pasir batu berdiameter 5-10 mm setebal 20 cm, di atasnya isikan pasir batu dengan ukuran 2-5 mm setebal 30 cm.
e. Bak ke-3 adalah penyaring lambat yang terdiri atas dua lapisan, yaitu lapisan pasir silika/pasir kuarsa butiran 0,2-0,5 mm setebal 30 cm dan dapat tambahkan arang kelapa berdiameter 5-10 mm setebal 30 cm untuk menghilangkan warna dan bau.
f. Bak ke-4 merupakan bak air bersih hasil pengolahan dari bak-bak sebelumnya. Pada drum/bak ke-4 pasang pipa penguras berdiameter 2 inch dan pipa keluar berdiameter ¾ inch atau 1 inch untuk pengambilan air.

6. Langkah-langkah pengoperasian adalah sebagai berikut.
   a. Kondisi awal bak-bak pengolahan dalam keadaan terisi air serta semua dalam kondisi tertutup, kecuali keran pada pipa air masuk ke bak ke-1.
   b. Alirkan air ke bak ke-1 hingga penuh, lakukan uji keasaman dengan pH paper yang bisa dibeli di apotek. Air yang baik dan sehat mempunyai nilai kadar pH 6,5-9,2. Bila kadar pH kurang dari 6,5, tambahkan kapur atau soda api. Bila air keruh, tambahkan tawas, alum atau sejenisnya. Bila air mengandung Fe, Mn atau zat logam lainnya, lakukan oksidasi terlebih dahulu dengan pompa tangan atau kompresor.
   c. Penambahan bahan kimia di atas dan juga oksidasi perlu dilakukan berulang kali uji coba untuk mendapatkan nilai yang sesuai dengan hasil pemeriksaan laboratorium kualitas air di kota besar terdekat.
   d. Jika proses awal selesai, keran di bak ke-2 dibuka sehingga air mengalami penyaringan cepat sampai air pada bak ke-1 habis.
   e. Bila air di bak ke-2 sudah penuh, buka keran bak ke-3 sehingga air mengalami penyaringan lambat.
   f. Bila air di bak ke-3 sudah penuh, buka keran bak ke-4 sehingga air memenuhi bak ke-4. Air di bak ini bisa dipakai untuk minum, mandi, dan cuci.

g. Pembukaan keran pada setiap tahapan dilakukan secara perlahan dengan bukaan yang kecil agar air cukup menjalani proses penyaringan.

7. Langkah-langkah pemeliharaan adalah sebagai berikut.

    a. Pemeliharaan rutin per dua minggu sekali. Seluruh bak penampung harus dibersihkan. Bahan media pasir, kerikil, dan batu silika harus dicuci bersih lalu dijemur sampai kering.

    b. Arang tempurung kelapa setelah tiga bulan harus diganti dengan yang baru.

    c. Air yang dipergunakan untuk air minum harus dimasak dahulu.

Instalasi pengolahan air minum sederhana dengan penyangga kayu

Instalasi pengolahan air minum sederhana menggunakan penyangga tiang baja

XI. PENYULINGAN AIR DENGAN ATAP KACA (PADAK)

Penyulingan air dengan atap kaca (PADAK) adalah alat untuk menyuling air laut menjadi air minum dengan memanfaatkan tenaga sinar matahari di suatu ruangan tertutup beratap kaca.

1. Persyaratan umum PADAK antara lain sebagai berikut.
   a. Sesuai untuk daerah topografi yang curam penempuhan yang sulit, tidak ada air minum, dilaksanakan khusus di daerah pantai karena sumber air bakunya berasal dari air laut.
   b. Sumber air bersih yang ada sulit didapat karena kualitas tidak baik dan kadar garam yang tinggi seperti air laut serta air payau.
   c. Tidak ada pilihan lain sumber air minum dan belum ada pelayanan air minum.
   d. Daerah miskin atau prasejahtera.
   e. PADAK harus dibangun oleh orang yang berpengalaman di bidang air minum.
2. Pelaksanaan PADAK harus memenuhi ketentuan teknis berikut ini.
   a. Air baku yang dapat diolah ialah air laut yang mempunyai kadar garam 30.000-36.000 ppm.
   b. Kapasitas PADAK adalah 5 liter/hari.
   c. Ukuran PADAK 1,0 m x 1,5 m x 0,6 m.
   d. Kelengkapan PADAK adalah sebagai berikut.
      1) Pengumpul Panas PADAK adalah media/bahan untuk menyerap cahaya matahari dan meneruskan ke dalam air yang ada di atasnya. Bahan ini merupakan serbuk halus yang ditaburkan pada suatu permukaan, yang memanaskan air menjadi uap. Bahan tersebut seperti arang kayu yang mempunyai sifat antara lain (i) penyerapan tinggi, (ii) tahan panas dan

tahan karat, (iii) kapasitas panas rendah, (iv) kapasitas volume air besar, dan (v) harga relatif murah.

2) Bahan yang digunakan sebagai media/bahan antara lain (i) tembaga, (ii) kuningan, (iii) pelat baja, (iv) seng, dan (v) aluminium.

3) Kriteria pengumpul panas seperti pada tabel di bawah ini.

No	Nama Alat	Kriteria	Bahan
1	Media penyerap panas	Daya serap: 69-71% Suhu: 63-86°C	Digunakan arang kayu/ arang batok kelapa
2	Media penerus panas	Meneruskan panas 9%	Digunakan arang kayu/ arang batok kelapa
3	Diameter media	0,2-0,5 mm	
4	Ketebalan	30-50 mm	

4) Kaca pengembunan berfungsi untuk terjadinya pengembunan, yang meneruskan energi radiasi ke sistem pengumpul panas dan tidak meneruskan kembali radiasi. Kaca pengembunan ini harus mempunyai sifat (i) penularan/penyebaran tinggi, (ii) penyerapan dan pemantulan rendah, (iii) penghantar panas tinggi, (iv) tahan panas, dan (v) harga relatif murah.

5) Kaca penutup diletakkan pada bagian atas kotak kayu dengan kemiringan 15-30°, panjang 1,5 m, dan lebar 1,0 m, serta dipasang karet dan penjepit kaca. Pada bagian bawah kaca sebelah dalam, tepat di atas saluran pengembunan, dilekatkan pipa PVC agar embun yang turun mengikuti kemiringan kaca bisa jatuh ke saluran pipa pengembunan.

6) Kriteria perencanaan kaca penutup dapat dilihat di bawah ini.

No	Nama Alat	Kriteria	Bahan
1	Pengumpul panas	Pemancaran panas: 94% Suhu: 30-72°C	Digunakan kaca bening polos, tebal 3-5 mm.
2	Media pengembunan	Meneruskan panas: 94% Suhu : 72°C	Digunakan kaca bening polos, tebal 3-5 mm.

7) Saluran pengembunan berfungsi menyalurkan embun yang berasal dari kaca pengembunan. Saluran ini ditempelkan pada kotak kayu bagian bawah dengan kemiringan 2% agar embun yang jatuh dari kaca embun mengalir cepat ke penampungan embun. Syarat yang harus dipenuhi oleh saluran embun adalah (i) tahan korosi, (ii) ringan, (iii) tahan panas, (iv) mudah dibentuk, dan (v) harga murah. Saluran embun berbentuk U dari bahan aluminium dengan panjang saluran 1,4 m, lebar 50 mm, dan tinggi 75 mm.

8) Kotak kayu penyulingan berfungsi sebagai dinding luar PADAK. Kayu yang digunakan harus mempunyai sifat antara lain cukup kuat, tidak berubah bentuk kalau kena panas, tidak mudah lapuk, dan harga relatif murah. Kotak ini berukuran panjang 1,5 m, lebar 1,0 m, dan tinggi 0,60 m. Bagian dalam kotak ini dilapisi aluminium koran.

9) Sistem pemisah berfungsi untuk menahan panas agar tidak keluar dari sistem penyulingan. Sistem ini diletakkan di antara dinding luar dan dinding dalam.

10) Bahan pemisah yang digunakan harus cukup kuat, bisa menahan panas, tidak menyerap uap air, dan harga relatif murah.

11) Bak penampung air olahan terbuat dari bahan pipa PVC berdiameter 100-150 mm dengan volume penampungan 6,25 liter.

12) Pelaksanaan konstruksi PADAK adalah sebagai berikut.

   a) Persiapan lokasi.

   b) Persiapan peralatan dan material.

   c) Pembuatan dan pemasangan PADAK adalah sebagai berikut.

      i. Buat dudukan PADAK dari pasangan batu bata, dengan campuran 1 semen : 3 pasir atau semen beton, dengan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.

      ii. Pasang alat pengumpul panas.

      iii. Buat kaca penutup.

      iv. Pasang saluran embun.

      v. Buat kotak kayu penyulingan.

      vi. Buat sistem pemisah.

      vii. Buat penampung air baku.

      viii. Buat air penampung olahan.

3. Pengoperasian dapat dilakukan sebagai berikut.

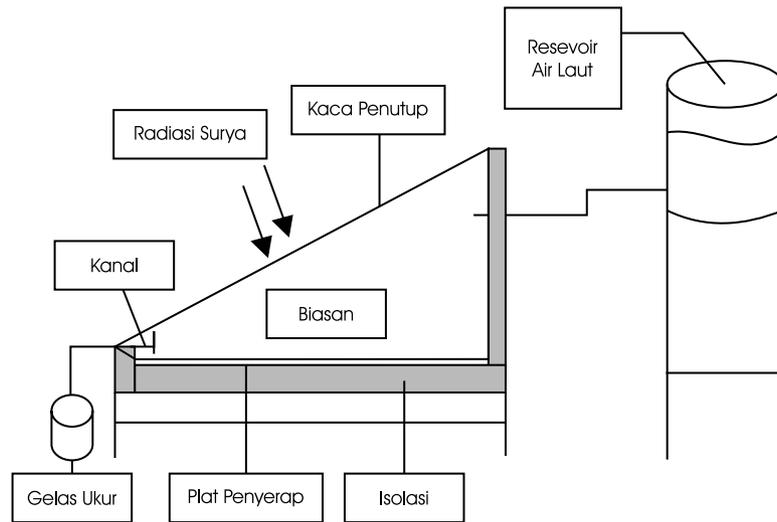
   Air baku dimasukkan corong ke penampung yang berupa pipa PVC Ø 100 mm.

   Keran Ø 1¼ diatur untuk memasukkan air ke dalam unit pengumpul panas. Atur keran. Sinar matahari akan masuk melalui kaca dan menyinari media pengumpul. Pada atap kaca tersebut uap air mengalami pengembunan dan secara gravitasi mengalir ke saluran penampung yang kemudian mengalir ke penampung air olahan.

Pemeliharaan PADAK dapat dilakukan dengan:

a. memeriksa fungsi pengumpul panas.

b. memeriksa kaca penutup apakah ada yang pecah atau retak.

c. memeriksa saluran pengembunan terhadap penyumbatan pada saluran.

Contoh kaca penutup sederhana

XII. MOBIL TANGKI AIR

Mobil tangki air adalah mobil untuk mengangkut air bersih atau air minum dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) ke terminal air dan/atau depot air minum isi ulang yang memenuhi syarat sebagai wadah atau tangki penampung air yang bertempat di lokasi permukiman.

1. Ketentuan Umum

   Penyediaan air minum dengan menggunakan mobil tangki air adalah sebagai berikut.

   a. Di daerah permukiman tidak ada sumber air yang bisa dipakai untuk minum, cuci, dan mandi. Pada umumnya permukiman daerah pesisir pantai dan daerah rawa gambut. Penyediaan air bisa diperoleh dari PDAM.

   b. Lokasi permukiman yang belum dan sulit dijangkau oleh jaringan perpipaan PDAM.

   c. Pengelolaan mobil tangki air bisa dilakukan perorangan atau lembaga desa yang telah memperoleh pelatihan.

   d. Sebelum mobil tangki air diadakan, harus dilakukan musyawarah dan mufakat antara masyarakat desa, tokoh masyarakat, LPMD, dan kepala desa, terutama yang menyangkut penyaluran dana desa.

   e. Dalam musyawarah ini dibentuk pula tim pengelola mobil tangki air dan pembangunan bak penampung air berikut lokasinya.

   f. Pembuatan tangki air harus sesuai spesifikasi teknis, tahan karat, dan tidak berpengaruh secara kimiawi terhadap air yang akan diangkut.

g. Tangki air untuk menampung air dari mobil tangki air bisa dipasang di dekat perumahan, sedangkan jumlah yang dipasang di permukiman tergantung dari jumlah jiwa pemakai air.

2. Ketentuan Teknis

Mobil tangki air bisa mengikuti spesifikasi teknis berikut ini.

a. Kapasitas tangki harus sesuai kelas jalan yang dilewati 3 m^3, 4 m^3, 5m^3, dan 8 m^3 yang dilengkapi pompa dan selang air. Bentuk tangki elips.

b. Tenaga mesin mobil ≥ 110 Ps disesuaikan dengan besar tangki air.

c. Tangki air harus dilengkapi perpipaan dengan 2 keran pipa hisap dan 2 keran pipa tekan, seperti terlihat dalam gambar.

d. Diameter pipa hisap dan pipa tekan masing-masing 50 mm dan diameter pipa penyimpanan selang > 100 mm.

e. Tangki air terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) yang harus tahan panas sampai dengan 80^0C dan tahan karat.

f. Terpasang pompa dengan spesifikasi head pompa 10 m dan kapasitas 5 liter/detik.

g. Dilengkapi selang karet yang cukup kuat dan elastis.

h. Dipasang tangga besi yang permanen untuk naik ke atas tangki.

i. Tangki harus dilengkap *manhole* untuk membersihkan tangki dan melihat kondisi dalam tangki.

j. Dipasang pipa dan keran penguras.

k. Dilengkapi alat penggulung selang untuk pipa hisap dan pipa tekan.

3. Pengadaan Mobil Tangki Air

a. Mesin

1) Jenis mesin : mesin diesel/mesin bensin
2) Bahan bakar : solar/bensin
3) Tipe mesin : 4 langkah, pendingin air
4) Daya mesin (Ps/rpm) : minimal 110/2800
5) Isi silinder : ≥ 4000 cc
6) Sistem kelistrikan : Aki (sesuai SNI 09-0038-1999)

b. Kabin

1) Konstruksi : Konstruksi baja dengan sambungan las
2) Kapasitas kabin : 3 orang
3) Pintu : 2 buah di kiri dan kanan + kunci pengaman

c. *Chassis*

1) Konstruksi *chassis* : Standar pabrik
2) Jumlah gigi maju : 5 tingkat kecepatan
3) Jumlah gigi mundur : 1 tingkat kecepatan
4) Sistem rem : Hidrolik
5) Ban depan : tunggal
6) Ban belakang : ganda
7) Kapasitas tangki : 80-100 liter

d. Pompa Air

1) Kapasitas pompa : ≥ 5 liter/detik

2) Head pompa : ≥ 10 meter

3) Tenaga pompa : dari mobil atau genset

4) Jenis pompa : sentrifugal

5) Selang air spiral : Diameter 50 mm dari bahan plastik, panjang minimal 15 meter.

e. Peralatan Lain

1) Peralatan lain yaitu 3 kaca, 1 dongkrak hidrolik, 1 set *tool kit*, 1 roda dan ban cadangan, 1 buku petunjuk dan perawatan.

2) Perlengkapan tangki yaitu 1 *manhole* (lubang kontrol ukuran 500 mm x 500 mm), tempat penyimpanan selang.

4. Pengoperasian

a. Persiapan Pengoperasian

Persiapan sebelum pengoperasian antara lain sebagai berikut.

1) Persiapkan buku catatan operasi dan pemeliharaan.

2) Lengkapi dengan buku petunjuk manual mobil dari pabrik.

3) Persiapkan teknisi penanggung jawab pengelola mobil, yaitu:

a) satu sopir mobil yang harus mempunyai Surat Izin Mengemudi (SIM) sesuai kelas kendaraan,

b) satu teknisi operasional mobil tangki air yang telah terlatih,

c) satu mekanik/montir yang terlatih untuk pemeliharaan mobil.

b. Cara Pengoperasian

Ada dua cara pengoperasian, yaitu dengan penyadapan dan dengan pemompaan.

1) Pengoperasian dengan cara penyadapan adalah sebagai berikut.

   a) Siapkan dan tempatkan mobil tangki air tepat di bawah pipa sadap.

   b) Isilah tangki sampai penuh melalui pipa sadap dari bangunan sadap, lalu tutup keran.

   c) Jalankan mobil tangki air ke lokasi terminal air sesuai jadwal.

   d) Isikan air dari tangki mobil ke dalam terminal air di desa.

2) Pengoperasian dengan cara pemompaan adalah sebagai berikut.

   a) Periksa tinggi muka dalam bak penampung air.

   b) Jalankan pompa dan isi air ke dalam tangki sampai penuh.

   c) Tutup keran dan matikan pompa.

   d) Jalankan mobil tangki air ke lokasi terminal air sesuai jadwal.

   e) Isikan air dari tangki mobil ke dalam terminal air di desa.

5. Pemeliharaan

a. Pemeliharaan dilakukan terhadap tiga komponen utama, yaitu:

1) fasilitas tangki air,

2) fasilitas mobil tangki air,

3) fasilitas pompa air.

Jadwal pemeliharaan dilakukan secara berkala harian, bulanan, dan tahunan.

4) Pemeliharaan harian antara lain sebagai berikut.

   a) Bersihkan badan tangki bagian luar dan dalam.

   b) Kontrol radiatur, kampas rem, dan minyak rem.

   c) Bersihkan pompa, saringan pompa, tutup pompa, dan sekitar pompa.

   d) Bersihkan lingkungan di sekitar garasi mobil.

   e) Periksa dan pastikan mobil siap dioperasikan.

5) Pemeliharaan bulanan antara lain sebagai berikut.

   a) Lakukan pembilasan dengan larutan kaporit serta sikat ruang dinding dalam tangki air.

   b) Periksa dan ganti alat-alat yang penting minimal sebulan sekali.

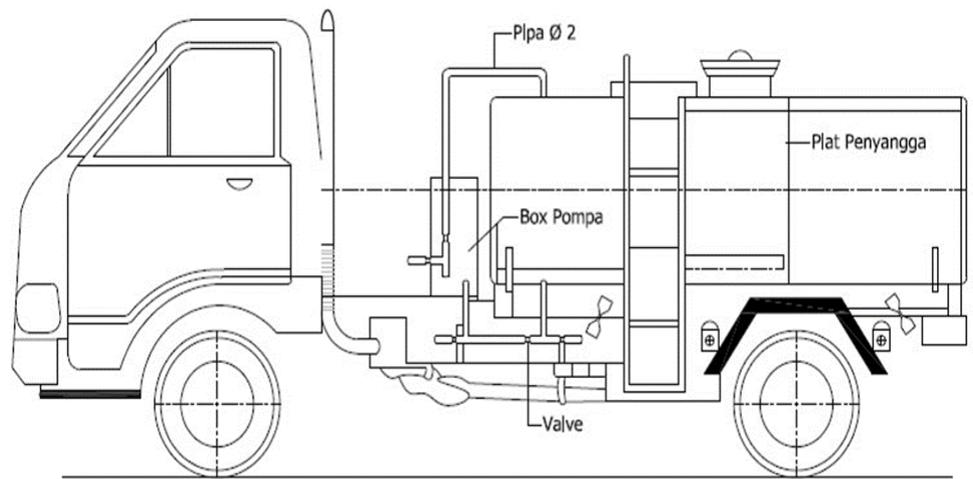
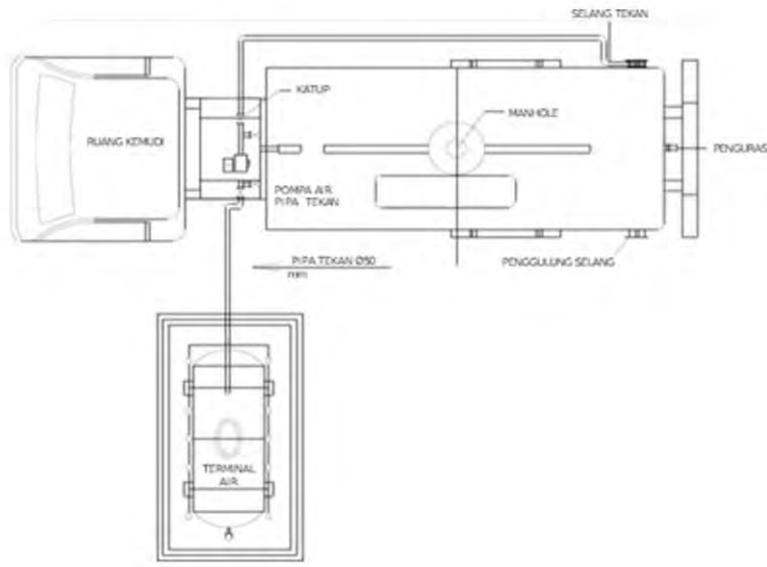
   c) Ganti oli mesin dan oli gardan, saringan udara, oli, dan solar mobil minimal sebulan sekali.

6. Pemeliharaan tahunan antara lain sebagai berikut.

   a) Periksa kondisi ban dan roda ban, penggantian dilakukan sesuai kondisi ban.

   b) Lakukan pengecatan ruang dalam tangki minimal sekali setahun.

   c) Lakukan pemeriksaan, perbaikan, dan penggantian suku cadang secara keseluruhan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

   d) Pemeriksaan tingkat akurasi pompa minimal sekali setahun.

Sketsa Mobil Tangki Air

XIII. POMPA HIDRAN

Pompa hidran adalah alat yang digunakan sebagai pompa untuk menaikkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi dengan menggunakan tenaga hantaman air yang masuk ke dalam pompa melalui pipa.

Prinsip kerja pompa hidran adalah dengan sistem tekanan gaya potensial yang terjadi karena adanya aliran air dari sumber ke pompa. Ketika aliran air seketika dihentikan maka terjadi perubahan momentum air tersebut yang akan meningkatkan tekanan secara serentak. Peningkatan tekanan ini menjadikan air terangkat naik ke tempat yang lebih tinggi.

1. Ketentuan Umum

   Ketentuan umum pengadaan dan pembangunan pompa hidran antara lain sebagai berikut.

   a. Syarat utama yaitu harus ada terjunan air yang dialirkan melalui pipa dengan beda tinggi elevasi minimal 1 meter.

   b. Syarat lain yang perlu dipenuhi adalah perbandingan tinggi terjunan dan tinggi pemompaan air yaitu 1 : 5; tiap beda tinggi 1 meter akan mampu memompa air setinggi 5 meter dari rumah pompa ke tempat kolam penampungan air.

   c. Di sekitar lokasi harus tersedia sumber dari air permukaan seperti sungai, waduk, danau, dan situ yang berair sepanjang tahun dengan debit minimal 7 liter per menit.

   d. Harus disediakan penampung air yang berfungsi menampung air sebelum didistribusikan kepada masyarakat. Penampung air bisa kolam penampung lalu didistribusikan ke sawah-sawah masyarakat.

   e. Penentuan lokasi pompa hidran dan penampungan atau kolam berdasarkan hasil survei dan kesepakatan masyarakat di sekitar lokasi.

f. Harus dibuat pompa hidran dan pemasangannya oleh orang yang mampu dan bisa melaksanakannya.

2. Ketentuan Teknis

   Material pembuatan pompa hidran antara lain:

   a. pipa besi r 3 dan Ǿ 4
   b. 1 pipa bengkok (*knee*) r 3
   c. pelat besi sambungan pipa sebanyak 6 buah
   d. karet pelapis sambungan dari ban bekas mobil
   e. baut penyambung pipa 24 buah
   f. baut untuk tuas klep hidrolik.

3. Langkah-langkah Pembuatan Pompa Hidran

   a. Langkah pertama buat tabung pompa dari pipa besi r 4 tinggi □60 cm.
   b. Pasang dudukan baut penyambung pada bagian bawah dengan 8 lubang untuk baut + mur.
   c. Buat badan pompa dari pipa besi r 3.
   d. Buat katup tabung pompa dengan langkah berikut.
      1) Buat lempengan besi berbentuk lingkaran sesuai dengan ukuran lingkar tabung; pada bagian tengahnya diberi lubang kecil.
      2) Pasang lempengan tersebut di antara sambungan pipa dan tabung.
      3) Buat karet katup dari bekas ban dalam, jika perlu dua lapis atau dari bahan yang agak keras.
      4) Jepit katup dengan baut dan mur.
      5) Buat katup limbah dan tuas pompa.

a) Secara prinsip kerja katup limbah sama dengan tabung pompa, tapi tabung limbah perlu tuas yang panjang untuk menutup lubang buangan.

b) Jarak pemasangan katup tabung pompa dan katup limbah harus seminimal mungkin, karena jarak yang terlalu jauh berpengaruh terhadap kekuatan tenaga pompa.

4. Pelaksanaan Konstruksi Pompa Hidran

Pelaksanaan konstruksi pompa hidran adalah sebagai berikut.

a) Pembuatan bangunan penangkap air di lokasi sumber air.

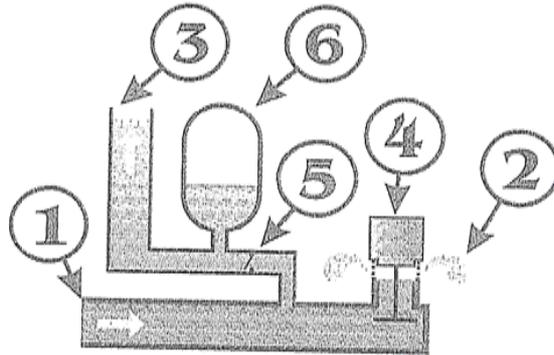
b) Pembuatan dudukan pompa hidran di lokasi.

c) Pemasangan pipa pemasukan.

d) Pemasangan pipa pengeluaran.

e) Pembangunan penampung/kolam dan jaringan irigasi serta pelayanan.

Pemasangan empat pompa hidram
dengan pipa galvanis Ǿ 3“

Skema Pompa Hidram

Keterangan:

1 = pipa pemasukan air	**4 = katup limbah**
2 = luapan buangan air	**5 = klep tutup dan buka**
3 = pipa pengeluaran air/pipa pengantar	**6 = katup udara**

5. Prinsip dan Cara Kerja Pompa Hidram

   a. Prinsip kerja pompa hidram merupakan proses perubahan energi aliran air menjadi tekanan air sebagai akibat terjadinya tekanan tinggi dalam pipa tabung udara.

   b. Katup limbah dan katup pengantar akan berjalan terbuka dan tertutup bergantian. Oleh karena itu, tekanan air diteruskan menjadi tenaga energi yang terjadi dalam pipa pemasukan dan memaksa air naik ke pipa pengantar.

   c. Gelombang tekanan aliran air sebagian dikurangi dengan terbuangnya air dalam katup limbah dan sebagian besar air masuk ke dalam pipa pengantar, selanjutnya mengalir ke kolam penampungan air.

   d. Proses pemasukan air akan berlangsung terus tanpa henti selama pompa hidram berjalan lancar tanpa terjadi kendala kerusakan pompa.

6. Pemeliharaan

Perawatan secara rutin setiap hari perlu dilakukan karena sumber air yang dipakai berasal dari air permukaan (air sungai, mata air, danau/situ). Hal-hal yang perlu dilakukan antara lain sebagai berikut.

a. Sumber air harus dibersihkan dan terbebas dari sampah dan saringan yang terpasang dibersihkan dari kotoran lumpur.

b. Jika debit air berubah-ubah sebaiknya klep pembuangan sering diperiksa karena klep sering berhenti membuka-menutup. Hal ini bisa dengan memukul as klep dengan balok kayu.

XIV.SANITASI DAN MANDI CUCI KAKUS (MCK)

Sanitasi dan MCK untuk lingkungan permukiman berfungsi melayani masyarakat kurang mampu yang tidak memiliki tempat mandi, cuci, dan kakus pribadi, sehingga memiliki kebiasaan kurang sehat dalam melakukan kebutuhan mandi, cuci, dan buang air besar. Lokasi satu MCK harus di tengah-tengah pemakai/pengguna sekitar radius 50 meter.

Kelengkapan MCK adalah sebagai berikut.

1. Bagian atas merupakan kamar untuk mandi, cuci, dan buang air besar (kakus).
2. Bagian bawah adalah pengolahan limbah yang terdiri atas:
    a. *septic tank*
    b. resapan
3. Sumber air bersih (termasuk tangki air).
4. Alat listrik dan penerangan.
5. Perencanaan desain MCK harus mempertimbangkan kebiasaan budaya masyarakat, sehingga harus dimusyawarahkan mengenai penentuan lokasi serta pemisahan pengguna laki-laki dan perempuan.
6. Jumlah ruangan kamar mandi, cuci, dan kakus untuk jumlah pengguna dengan jam sibuk pemakai mengacu pada tabel di bawah ini.

Jumlah Pemakai/Pengguna	Jumlah Kamar Mandi	Jumlah Kamar Cuci	Jumlah Kamar Kakus
10 20	2	1	2
21 - 40	2	2	2
41 - 80	2	3	4
81 - 120	2	4	4
121 - 140	2	5	4
141 - 160	2	5	6
161 - 200	4	6	6

7. Luas kamar mandi minimal 1,20 m² dan lantai tidak licin dengan kemiringan 2% ke arah pembuangan. Ukuran pintu 60-80 cm dan tinggi minimal 1,80 m. Bak penampung air untuk mandi dilengkapi gayung. Atap kamar mandi diberi plafon, tidak boleh asbes.
8. Sarana tempat cuci dengan luas lantai minimal 2,40 m² dan lantai tidak licin dengan kemiringan 2% ke arah lubang pembuangan.
9. MCK harus dibuat memakai ruang udara. Dengan demikian, ada penggantian udara dari dua arah dan pencahayaan alami sehingga pada siang hari tidak ada pemakaian listrik.
10. Proses awal pengolahan limbah terjadi pada *septic tank*, tapi tidak bisa untuk mengurangi bakteri dan virus.
11. Jarak lokasi *septic tank* ke sumber air minimal 10 meter.
12. Konstruksi *septic tank* harus terdiri atas dua ruangan. Ruang pertama merupakan ruang pengendapan lumpur yang mempunyai volume 40-70% dari keseluruhan. Ruang kedua merupakan pengendapan bagi padatan yang tidak terendapkan di ruang pertama.

13. Panjang ruang pertama sebaiknya dua kali panjang ruang kedua. Panjang ruang kedua tidak kurang dari 1 m dan dalamnya 1,5 m atau lebih. Kedalaman tangki sebaiknya 1,0-1,5 m, sedangkan tinggi jagaan sebaiknya 0,30-0,50 m. Tangki harus dilengkapi lubang udara (ventilasi) memakai pipa T untuk pelepasan gas yang terbentuk dan juga lubang pemeriksaan untuk kedalaman lumpur serta untuk pengurasan.
14. Material untuk *septic tank* harus kedap air yang terbuat dari campuran seperti:
    a. batu bata dengan spesi campuran 1 semen : 2 pasir. Material ini cocok untuk daerah dengan muka air yang tidak tinggi dan tanah yang relatif stabil.
    b. semen beton yang berupa campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil. Bisa juga dipakai beton pracetak.
    c. *fiberglass* atau plastik, meskipun kurang dalam menahan tekanan samping tanah.
15. Pembangunan sumur resapan cocok untuk permukiman pedesaan, tetapi tidak cocok untuk daerah banjir atau air permukaan tanah yang tinggi. Sumur resapan dibuat berdampingan dengan bangunan *septic tank*.
16. Sumur resapan paling cocok untuk tanah dengan kemampuan serapan tanah yang bagus, tapi tidak cocok untuk daerah dengan tanah liat, padat keras, dan berbatu.
17. Sumur resapan yang cocok di pedesaan dibuat dengan kedalaman 1,5 m dan diameter 1 m, dibangun minimal 10 m dari sumber air baku yang berasal dari sumur gali, sumur pompa tangan, dan mata air.
18. Sumur resapan harus bebas banjir dan dibangun lebih rendah dari muka air tanah yang tertinggi.
19. Air MCK bisa diambil dari berbagai sumber air, antara lain:
    a. sumber air tanah bisa dengan sumur pompa tangan, sumur gali, dan sumur dalam pakai pompa listrik.
    b. sumber air permukaan bisa berasal dari mata air, air sungai, dan air hujan.

c. dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

20. Air limbah bekas mandi dan cuci dibuang langsung ke saluran pembuang yang dibuat dari semen beton yang kedap air (campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil).
21. Tenaga listrik perlu disediakan untuk penerangan di setiap kamar mandi, kamar cuci, dan kakus serta untuk kepentingan pompa listrik.
22. Operasional sehari-hari diserahkan kepada masyarakat pengguna MCK, terutama kelestarian penyediaan air harus terus sepanjang tahun dan tidak pernah kering.
23. Pemeliharaan oleh masyarakat pengguna harus setiap hari, terutama kebersihan kamar mandi, kamar cuci, dan kakus. Pemeliharaan bisa dijadwal bergilir, piket harian bergantian oleh pengguna MCK.

MCK dengan bak penampung di atas rangka baja

MCK dengan bak penampungan air di belakang

XV. TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPA)

Tempat pembuangan akhir sampah adalah sarana tempat yang digunakan untuk pembuangan akhir sampah dari permukiman secara aman.

1. Kriteria Pemilihan Lokasi TPA

   Kriteria pemilihan harus memenuhi ketentuan hukum, pengelolaan lingkungan hidup dengan analisis mengenai dampak lingkungan (amdal), kebersihan lingkungan, ketertiban umum, dan tata ruang yang ada.

2. Kelayakan Lokasi TPA

   Kelayakan lokasi ditentukan berdasarkan:

   a. kriteria daerah, guna menentukan daerah kondisi geologi, hidrogeologi, kemiringan tanah, jarak dengan lapangan terbang, cagar alam, dan pengaruh banjir periode ulang 25 tahunan.

   b. kriteria pendukung, guna menentukan lokasi terbaik berdasarkan data iklim, kondisi tanah, batas administrasi, demografi, lingkungan biologis, kebisingan, bau, dan harus jauh dari permukiman.

   c. kriteria penetapan, berguna untuk menentukan lokasi terpilih sesuai musyawarah dan kebijakan masyarakat.

3. Aspek dalam Penetapan Lokasi

   Aspek dalam penetapan lokasi adalah sebagai berikut.

   a. Risiko-risiko dampak pencemaran pada air dan udara yang mengakibatkan berjangkitnya serta menularnya bibit penyakit.

   b. Bahaya ledakan gas metan yang terbentuk di TPA.

c. Timbulnya konflik/pertentangan dan masalah sosial lain yang bersumber dari kepentingan pemanfaatan lahan.

d. Keselamatan dan kenyamanan pengelola sampah harus dijaga dari dampak pengelolaan dan pengolahan sampah.

4. Hal-hal teknis Pengelolaan TPA

Hal-hal teknis dalam pengelolaan TPA adalah sebagai berikut.

a. Tidak menggunakan air tanah setempat dalam pengelolaan sampah.

b. Ketersediaan fasilitas parkir dan bongkar muat sampah yang akan dimuat atau didaur ulang.

c. Jalan masuk ke TPA harus sesuai ketentuan Direktorat Jenderal Bina Marga, yaitu sebagai berikut.

    1) Dapat dilalui truk sampah dua arah dengan lebar jalan minimum 7 meter.

    2) Jalan Kelas I dengan kecepatan 30 km/jam dan dapat memikul beban 10 ton.

    3) Saluran pembuang/drainase jalan permanen harus ada dan dihubungkan dengan drainase lokal yang memadai.

5. Pengelolaan Sampah 3R (Reduce, Reuse, Recycle) Kawasan Permukiman

Pengelolaan sampah 3R adalah sistem pengelolaan yang banyak dilaksanakan di desa kawasan permukiman. Pengolahannya mengacu kepada:

a. *reduce* (mengurangi sampah), adalah upaya mengurangi sampah dengan cara tidak memakai tas keresek saat berbelanja.

b. *reuse* (pemanfaatan ulang), adalah upaya menggunakan kembali sampah secara langsung, seperti berikut ini.

    1) Penggunaan botol isi ulang.

    2) Memanfaatkan balik kertas yang masih kosong.

3) Amplop bisa dibuat dari kertas bekas.

4) Untuk pot bunga manfaatkan kaleng bekas.

5) Sisa makanan nasi dan sayur bisa dimanfaatkan untuk makanan ternak seperti ayam, ikan, kucing, dan anjing.

c. *recycle* (daur ulang), adalah upaya mendaur ulang barang yang bisa didaur ulang seperti:

1) mengolah sampah kertas dan dus menjadi aneka kerajinan,

2) mengolah sampah gabus, *styrofoam*, dan plastik menjadi pot bunga,

3) mengolah sampah organik seperti sampah daun, sayuran, buah, kayu, dan ranting menjadi kompos.

Landasan operasional penanganan sampah kawasan permukiman adalah sebagai berikut.

a. Dibutuhkan lahan kerja tempat pengelolaan sampah (TPS). Lahan ini merupakan area:

1) penumpukan buangan sampah yang berasal dari gerobak atau mobil truk,

2) pemilahan sampah,

3) perajangan/perancah sampah,

4) pengomposan,

5) kontainer sampah,

6) penyimpanan barang hasil pengomposan dan daur ulang.

b. Diperlukan keterpaduan operasional pengelolaan mulai dari sumber, pengangkutan/pengumpulan, pemilah sampah, dan penerima bahan daur ulang.

c. Disiapkan alat pengangkutan sampah seperti gerobak, mobil, dan motor. Sampah yang diambil dari pintu ke pintu maupun komunal dibuang langsung masyarakat.

d. Disiapkan alat perancah sampah organik untuk merancah sampah menjadi kompos (bisa bahan pupuk), seperti gambar di bawah ini.

Alat perancah sampah

hasil kompos sebagai bahan pupuk

XVI. SARANA DAN PRASARANA KESEHATAN

Puskesmas pembantu (pustu) merupakan pengelola dan perencana utama fasilitas kesehatan di pedesaan dan kecamatan; pada dasarnya adalah suatu upaya dalam memberikan fasilitas fisik, tenaga, dan peralatan yang diperlukan untuk pelayanan kesehatan bagi masyarakat sesuai dengan kebutuhan.

1. Masyarakat desa diharapkan bisa dan mau berperan serta dalam pengembangan, pengelolaan, dan pemeliharaan sarana dan prasarana kesehatan di desanya.
2. Peran serta masyarakat harus berpegang kepada kaidah-kaidah ruang rawat inap yang bisa dan mau melengkapi bangunan-bangunan kesehatan yang belum tersedia di desanya.
3. Fasilitas bangunan/ruangan dan kelengkapan yang harus tersedia di suatu puskesmas adalah sebagai berikut.
    a. Ruang Pasien Rawat Inap, berfungsi untuk pelayanan rawat dan pengobatan secara penuh waktu 24 jam. Luas total 48 m^2, terdiri atas ruang VIP, Kelas I, Kelas II, dan Kelas III.
    b. Ruang Pos Perawat, berfungsi sebagai pos kegiatan para perawat dalam pengaturan kegiatan harian. Luas 20 m^2.
    c. Ruang Konsultasi, berfungsi sebagai tempat konsultasi pasien dan keluarganya kepada petugas kesehatan. Luas 12 m^2.
    d. Ruang Tindakan, berfungsi untuk melakukan tindakan ringan atau darurat. Luas 24 m^2.
    e. Ruang Administrasi, merupakan tempat untuk penyelenggaraan administrasi secara khusus. Ruang ini berada di depan ruang rawat inap dengan dilengkapi loket, meja kursi, lemari berkas arsip, dan telepon. Luas 9 m^2.

f. Ruang Dokter, terdiri atas dua ruangan yaitu kamar kerja dan kamar jaga dokter. Luas 20 m².

g. Ruang Perawat, ruang istirahat perawat setelah melaksanakan kegiatan pelayanan pasien atau tugas jaga. Luas 20 m².

h. Ruang Loker, ruang ganti pakaian dokter, perawat, dan petugas rawat inap. Luas 9 m².

i. Ruang Kepala Rawat Inap, ruang tempat kepala rawat inap melakukan manajemen pelayanan kesehatan. Luas 12 m².

j. Ruang Linen Bersih, ruang tempat menyimpan bahan-bahan seperti selimut, seprai, dan sarung bantal yang bersih dan akan digunakan di ruang rawat. Luas 18 m².

k. Ruang Linen Kotor, ruang tempat menyimpan bahan-bahan seperti selimut, seprai, dan sarung bantal yang kotor dan akan dicuci. Luas 9 m².

l. Kamar Mandi dan Toilet, terdiri atas toilet pasien dan toilet staf. Luas 25 m².

m. Ruang Pantri, tempat untuk menyiapkan makanan dan minuman bagi pasien yang rawat inap. Luas 9 m².

n. Ruang Service, tempat menyimpan dan mencuci peralatan pembersih ruang rawat inap. Luas 9 m².

o. Gudang, tempat menyimpan barang-barang dan peralatan. Luas 36 m².

4. Persyaratan lokasi bangunan rawat inap adalah sebagai berikut.

    a. Harus terletak pada lokasi yang tenang, aman, dan nyaman, tapi mudah dijangkau dari dan ke ruang rawat inap.

    b. Terletak jauh dari tempat pembuangan kotoran dan tidak bising oleh generator/mesin.

5. Persyaratan umum desain denah ruangan adalah sebagai berikut.
    a. Pengelompokan ruang berdasarkan kelompok aktivitas yang sejenis sehingga tiap kegiatan tidak bercampur dan tidak membingungkan.
    b. Peletakan ruangan dan akses jalan secara keseluruhan harus dekat sehingga memudahkan hubungan.
    c. Alur jalan petugas dan pengunjung dipisah.
    d. Setiap blok unit dibuat secara lurus memanjang dan sinar matahari pagi harus masuk ruangan.
    e. Jumlah kebutuhan ruang harus sesuai dengan jumlah kebutuhan pasien.
    f. Luas dan besar ruang bisa dilihat di atas.
6. Persyaratan teknis konstruksi adalah sebagai berikut.
    a. Pemasangan lantai, langit-langit (plafon), kamar mandi, pintu, jendela, dan toilet.
        1) Pemasangan lantai dari bahan keramik atau vinyl dari bahan yang rata dengan nat yang rata tidak berongga sehingga debu dari kotoran-kotoran tidak bertumpuk dan mudah dibersihkan.
        2) Pertemuan dinding dengan lantai harus menaik ke arah dinding sehingga debu dari kotoran-kotoran tidak bertumpuk dan mudah dibersihkan.
        3) Pemasangan langit-langit plafon dari bahan *plywood* (tidak boleh asbes) harus rapat dan kuat, tidak rontok, dan tidak menghasilkan debu atau kotoran lain.
        4) Pintu masuk ke ruang inap harus pintu ganda, masing-masing dengan lebar 90 cm dan 40 cm. Pada pintu lebar 90 cm dipasang kaca intai.
        5) Lebar pintu kamar mandi minimal 85 cm.

6) Pintu masuk kamar mandi pasien untuk setiap kelas, minimal harus ada satu kamar mandi lebar 90 cm diperuntukkan penyandang cacat. Pintu ini harus membuka keluar.

7) Kamar mandi pasien terdiri atas kloset, pancuran air, dan bak cuci tangan.

8) Untuk penyandang cacat disediakan satu kamar mandi untuk setiap kelas.

9) Toilet umum terdiri atas kloset dan bak cuci tangan.

10) Jendela sebaiknya jendela kaca sorong yang cukup rapat dan mudah dalam perawatannya.

b. Persyaratan keselamatan bangunan mengacu kepada SNI 0370112004 tentang keselamatan pada bangunan fasilitas kesehatan, terutama hubungan dengan struktur bangunan yang disyaratkan sebagai berikut.

1) Struktur bangunan harus dibuat kuat dan stabil memikul beban sesuai umur yang direncanakan dengan mempertimbangkan fungsi bangunan instalasi rawat inap, keawetan, dan kemungkinan pelaksanaan konstruksinya.

2) Pengaruh beban yang diperhitungkan adalah beban-beban yang mungkin bekerja selama umur struktur bangunan, baik beban muatan tetap maupun beban yang timbul akibat gempa dan angin.

3) Sistem proteksi/keamanan petir dirancang, dipasang, dan harus dapat mengurangi secara nyata kerusakan sambaran petir.

4) Sistem proteksi/keamanan kebakaran dengan menerapkan proteksi pada fungsi ruangan, bahan bangunan terpasang, dan jumlah kondisi penghuni dalam bangunan, juga berdasarkan luas, ketinggian, serta volume bangunan.

5) Sistem kelistrikan pada instalasi bangunan adalah Sistem Kelistrikan Esensi 2; sumber daya listrik normal dilengkapi dengan sumber daya listrik siaga bila terjadi gangguan pada sumber listrik normal.

6) Jaringan listrik dan peralatan yang dipasang di langit plafon harus dihindarkan dari belokan yang berulang-ulang untuk mencegah retakan-retakan dan kerusakan pada kabel.

7) Sambungan listrik pada kotak penghubung singkat harus diperoleh dari sirkuit-sirkuit yang terpisah, guna menghindari akibat terputusnya arus karena suatu sirkuit yang gagal.

8) Terminal kotak kontak (stop kontak) harus menyediakan satu kutub arde pembumian terpisah yang mampu menjaga resisten yang rendah dengan kontak tusuk pasangannya.

9) Kotak kontak harus dipasang 1,5 meter di atas permukaan lantai dan harus dari jenis tahan ledakan.

10) Sakelar yang dipasang dalam sirkuit pencahayaan harus memenuhi standar.

c. Persyaratan kesehatan bangunan harus memenuhi hal-hal berikut.

1) Sistem ventilasi bangunan instalasi rawat inap harus mempunyai ventilasi alami atau ventilasi mekanik sesuai fungsinya.

2) Pencahayaan umum disediakan dengan lampu yang dipasang di langit-langit.

3) Sistem pencahayaan alami harus optimal disesuaikan dengan fungsi bangunan instalasi rawat inap.

4) Pencahayaan buatan bisa digunakan untuk pencahayaan darurat pada bangunan instalasi rawat inap yang bekerja secara otomatis dan mempunyai pencahayaan yang cukup.

5) Persyaratan sistem sanitasi pada setiap bangunan instalasi rawat inap harus dilengkapi dengan sistem penyediaan air bersih dan pembuangan air limbah, kotoran dan sampah, serta saluran pembuang air hujan.

Pusekesmas Pembantu

Ruang periksa, meja, kursi dan ranjang

Ruang obat, lemari, meja dan kursi

XVII. SARANA DAN PRASARANA PENDIDIKAN

Sarana dan prasarana pendidikan merupakan salah satu aspek dalam upaya peningkatan mutu pendidikan umumnya di kota dan terlebih lagi di desa-desa di Indonesia. Pada tingkat Asia saja mutu pendidikan Indonesia berada pada peringkat yang tergolong rendah. Pada era persaingan global ini diperlukan usaha peningkatan mutu pendidikan, salah satunya adalah dana desa bisa digunakan untuk membangun sarana dan prasarana di desa-desa.

1. Dalam perencanaan sarana dan prasarana pendidikan, ada beberapa aspek bangunan dan perlengkapan pendidikan, yaitu sebagai berikut.
   a. Perencanaan harus merupakan hasil musyawarah pengurus desa dengan masyarakat atau orang tua siswa sekolah yang dipimpin oleh komite sekolah.
   b. Bantuan dana dari desa dilaksanakan atas mufakat musyawarah dan perjanjian kedua pihak yang mewakili pihak desa dan pihak komite sekolah selaku wakil masyarakat.
   c. Bantuan dana bisa diperuntukkan perluasan bangunan yang ada seperti ruang kelas, ruang guru, ruang perpustakaan, ruang sanitasi dan MCK, ruang kesenian, ruang tata usaha, tempat bermain/olahraga, ruang UKS, laboratorium, tempat ibadah, gudang, dan ruang pimpinan sekolah serta ruang lain yang belum ada dan sangat dibutuhkan.
   d. Rehabilitasi beberapa ruang gedung di atas.
   e. Perlengkapan sekolah yang bisa dibantu dari dana desa adalah kursi, meja, lemari untuk siswa, guru, tata usaha, perpustakaan, dan pimpinan sekolah.
2. Pembangunan gedung atau ruangan harus melibatkan masyarakat, orang tua murid, dan juga melibatkan perempuan yang ada di desa.

3. Kepala desa, badan perwakilan desa, kepala sekolah, guru-guru, dan komite sekolah bertanggung jawab terhadap pelaksanaan dan pengawasan pembangunan sarana dan prasarana di sekolah.

4. Persyaratan keselamatan bangunan adalah sebagai berikut.

   a. Mempunyai konstruksi yang stabil dan kokoh sesuai pembebanan maksimum muatan hidup dan beban muatan mati serta mampu dan tahan terhadap pengaruh gempa.

   b. Dilengkapi sistem keamanan pasif maupun aktif untuk mencegah serta menanggulangi bahaya kebakaran dan petir.

5. Persyaratan teknis konstruksi adalah sebagai berikut.

   a. Pemasangan lantai, langit-langit (plafon), kamar mandi, pintu, jendela, dan toilet, sebagai berikut.

      1) Pemasangan lantai dari bahan keramik dengan nat yang rata tidak berongga sehingga debu dari kotoran-kotoran tidak bertumpuk dan mudah dibersihkan.

      2) Pertemuan dinding dengan lantai harus menaik ke arah dinding sehingga debu dari kotoran-kotoran tidak bertumpuk dan mudah dibersihkan.

      3) Pemasangan langit-langit plafon dari bahan *plywood* (tidak boleh asbes) harus rapat dan kuat, tidak rontok, dan tidak menghasilkan debu atau kotoran lain.

      4) Pintu masuk ke ruang kelas harus pintu ganda, masing-masing dengan lebar 90 cm dan 90 cm. Pada pintu bagian atas dipasang kaca intip.

      5) Lebar pintu kamar mandi minimal 85 cm.

   b. Jamban untuk siswa harus memenuhi ketentuan sebagai berikut.

      1) Minimum 1 jamban untuk setiap 60 siswa pria dan 1 jamban untuk 50 siswa perempuan. Luas 1 jamban 2 m^2.

2) Jamban harus berdinding, beratap, dapat dikunci, dan mudah dibersihkan.

3) Tersedia air bersih untuk setiap jamban.

4) Setiap jamban dilengkapi dengan kloset jongkok, tempat/bak air, gayung, gantungan pakaian, dan tempat sampah.

5) Jendela sebaiknya jendela kaca sorong yang cukup rapat dan mudah dalam perawatannya.

c. Persyaratan luas bangunan harus mengacu Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 sebagai berikut.

1) Ruang kelas harus mempunyai kapasitas maksimum untuk 28 siswa @ 2 m^2 atau 56 m^2.

2) Luas minimum ruang perpustakaan harus sama dengan ruang kelas dengan lebar minimal 5 meter.

3) Laboratorium dapat memanfaatkan ruang kelas.

4) Ruang pimpinan, luas minimum 12 m^2 dengan lebar minimum 3 m.

5) Ruang guru, luas minimum 32 m^2.

6) Ruang ibadah, luas minimum 12 m^2.

7) Ruang UKS, luas minimum 12 m^2.

8) Gudang, luas minimum 18 m^2.

9) Ruang sirkulasi merupakan penghubung antar-ruangan dengan luas minimum 30% dari total seluruh bangunan; lebar minimum 1,8 m dan tinggi 2,5 m.

10) Tempat bermain/olahraga, dengan luas minimum 540 m^2; dalam luasan tersebut terdapat tempat berolahraga minimum 20 m x 15 m.

d. Persyaratan kesehatan bangunan adalah sebagai berikut.

   1) Mempunyai fasilitas secukupnya untuk ventilasi dan pencahayaan yang memadai.

   2) Memiliki sanitasi di dalam dan di luar bangunan meliputi saluran air bersih, saluran air kotor dan air limbah, tempat sampah, dan saluran air hujan.

   3) Bahan bangunan yang aman untuk kesehatan, bahan penutup atap dari asbes tidak boleh dipakai karena untuk jangka lama akan membahayakan kesehatan paru-paru.

e. Persyaratan kenyamanan bangunan adalah sebagai berikut.

   1) Bangunan mampu meredam getaran dan kebisingan yang mengganggu kegiatan belajar.

   2) Setiap ruangan memiliki pengaturan sirkulasi udara/hawa yang baik.

   3) Setiap ruangan dilengkapi dengan lampu penerangan yang memadai.

Sekolah dengan jalan masuk beton

sarana pendidikan:
bangku, meja, rak buku,
peralatan permainan,
alat musik dan alat peraga

XVIII. RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)

Ruang terbuka hijau (RTH) adalah ruang terbuka yang didominasi oleh tanaman hijau atau tumbuh-tumbuhan seperti tanaman pertanian, pertamanan, dan perkebunan. RTH ini dapat berupa pertamanan, tempat olahraga, tempat bermain anak-anak, dan pemakaman. Secara umum RTH dapat dijelaskan sebagai berikut.

Lahan RTH di desa biasanya berupa area memanjang atau mengelompok. Berdasarkan fungsinya RTH dapat dikelompokkan sebagai berikut.

a. RTH kawasan pantai.

b. RTH di pinggir sungai dan jalan penghubung antardesa.

Ruang lingkup pekerjaan RTH di desa bisa diterapkan untuk pertamanan, tempat olahraga, tempat bermain anak-anak, dan pemakaman. Pekerjaan RTH adalah sebagai berikut.

a. Pekerjaan pematangan tanah seperti pekerjaan galian, urukan, pemadatan, dan pembuatan drainase.

b. Pekerjaan area parkir untuk roda empat dan roda dua, berupa pengecoran beton kedap air (campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil).

c. Pekerjaan jalur pedestrian untuk pejalan kaki, berupa pengecoran beton kedap air atau dengan pemasangan paving blok.

d. Pekerjaan penanaman tanaman hijau, seperti rerumputan, pohon rindang dan teduh, pohon bunga-bungaan, dan tanaman lain yang menambah keindahan.

e. Pekerjaan instalasi air bersih, sanitasi (toilet), dan saluran air limbah.

f. Pekerjaan pembuatan fasilitas penunjang, seperti musala, bangku-bangku tempat duduk dari beton, dan keran-keran air untuk menyiram tanaman.

g. Pekerjaan mekanikal dan elektrikal.

Perencanaan RTH di desa harus memprioritaskan kebutuhan utama yang bisa tercukupi oleh dana desa, mungkin hanya salah satu prasarana, apakah tempat olahraga atau tempat bermain anak-anak.

Pelaksanaan konstruksi RTH di pinggiran sungai, jalan, atau di kawasan pantai mungkin bisa tercukupi oleh dana desa tergantung dari panjangnya yang akan dihijaukan.

Spesifikasi pelaksanaan konstruksi bangunan dapat mengikuti ketentuan yang ada, tetapi pada pekerjaan RTH ini hanya akan dijelaskan rinci mengenai sistem dan cara pelaksanaan pekerjaan vegetasi.

Tahapan pekerjaan vegetasi untuk pertamanan adalah sebagai berikut.

a. Pasang patok sesuai ukuran pada gambar rinci.

b. Bentuk lahan dengan membersihkannya dari sampah dan kotoran.

c. Uruk dengan tanah subur setebal 15-20 cm di area tanam.

d. Tanam pohon semak perdu dan tanaman rumput pada area tanam yang telah diuruk tanah subur.

e. Siram rumput dua kali sehari pagi dan sore.

7. Pekerjaan penyediaan tanaman adalah sebagai berikut.

   a. Tanaman yang dipesan dari pembibitan harus dalam polibag dalam kondisi sehat dan segar.

   b. Khusus untuk tanaman pohon tidak boleh dari pindahan tanaman yang dicabut.

8. Pekerjaan penanaman adalah sebagai berikut.

    a. Persiapan tanam dengan membuat lubang tanam dan pemberian pestisida untuk mencegah serangga, ulat tanah, serta pemberian pupuk kandang.

    b. Penanaman tanaman dengan tahapan berikut.

        1) Tanaman dikeluarkan dari polibag dengan hati-hati dan akarnya diuraikan, jangan sampai terlipat.

        2) Tanaman ditanam dalam keadaan akar bebas menghadap keluar lalu tanah dikembalikan ke dalam lubang dan dipadatkan di sekitar batang.

        3) Pasang penyangga kayu/bambu untuk menjaga agar tanaman bisa tegak dan stabil.

        4) Siram air ke tanaman sehingga air dapat meresap dan menjangkau akar.

9. Pemeliharaan dilakukan dengan cara berikut.

    a. Penyiraman dilakukan setiap hari, pagi dan sore, bila tidak terjadi hujan.

    b. Pemupukan dengan pupuk NPK (nitrogen, fosforus, kalium) dilakukan sekitar satu bulan setelah penanaman.

    c. Pemangkasan dilakukan terhadap tanaman yang melebihi ukuran dan terhadap ranting-ranting yang tidak diharapkan.

    d. Penyemprotan obat-obatan insektisida dilakukan jika terlihat ada gejala serangan hama atau penyakit.

Ruang terbuka hijau (RTH) untuk pejalan kaki

XIX. KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan Sarana dan Prasarana Permukiman di atas, kesimpulannya adalah sebagai berikut.

1. Dengan dibangun sarana dan prasarana air bersih di desanya, masyarakat bisa mendapatkan air bersih yang lebih nyaman, aman, dan mudah.
2. Masyarakat desa, laki-laki maupun perempuan, bisa berperan serta mulai dari pembuatan rencana, pembangunan, pengawasan, operasional, dan pemeliharaan.
3. Material yang potensial dan tersedia di desa seperti batu, pasir, kerikil, dan kayu bisa dipakai untuk bangunan. Pengumpulan bahan tersebut harus oleh masyarakat desa dengan melibatkan perempuan.
4. Material yang terkumpul bisa dibayar dari dana desa atau bisa hibah dari masyarakat.
5. Peralatan khusus seperti molen, mesin pemadat (*hand stamper*), dan mesin gilas bisa dipakai.
6. Pembangunan di desa harus berprinsip pada transparansi (keterbukaan), partisipasi (ikut berperan serta), dan akuntabilitas (bisa dipertanggungjawabkan).
7. Masyarakat desa pengguna bangunan air bersih akan terlibat terus dalam operasional dan pemeliharaan. Perlu dibentuk tim pengurus operasional dan tim pemeliharaan yang bertugas rutin, mingguan atau bulanan, serta berusaha mengumpulkan uang untuk biaya perbaikan dan pemeliharaan.
8. Masyarakat desa bisa belajar dan mau diajari dalam pelaksanaan pembangunan di desanya, mulai dari survei pemilihan lokasi, pembuatan desain, penyusunan anggaran biaya, pelaksanaan konstruksi, pengawasan, sampai pemeliharaan.

9. Masyarakat desa bisa belajar cara perhitungan desain dan perhitungan/penyusunan biaya dari pendamping desa, fasilitator desa, fasilitator teknis kecamatan dan fasilitator kabupaten.
10. Masyarakat desa bisa belajar bermusyawarah mufakat dalam penyusunan prioritas pembangunan di desanya dengan mempertimbangkan pengaruh dampak lingkungan.
11. Masyarakat akan mengetahui mekanisme dan prosedur pencairan dana pembangunan, mulai dari kelengkapan administrasi, jangka waktu proses pencairan dana sampai ke desa.
12. Untuk pembangunan penyediaan air bersih perlu pertimbangan khusus, yaitu sebagai berikut.
    a. Jumlah penduduk yang akan dilayani harus dipastikan supaya seluruhnya bisa terlayani dengan sistem penyediaan air bersih yang akan dilaksanakan.
    b. Debit sumber air tidak pernah kering pada musim kemarau atau mengalir sepanjang tahun.
    c. Kualitas air dari sumber air baik sehingga tidak memerlukan pengolahan lagi. Jika ragu sebaiknya terlebih dahulu dilakukan uji kualitas air di laboratorium yang ada di ibu kota kabupaten atau provinsi.
    d. Pengaliran air sebaiknya dengan sistem gravitasi.
    e. Pembangunan sumur dalam berisiko kegagalan tinggi sehingga tidak boleh dilaksanakan oleh masyarakat sendiri. Dalam pelaksanaannya perlu peralatan dan pengetahuan khusus serta perlu pengawas khusus dari fasilitator teknik kecamatan atau kabupaten.
    f. Dalam operasional dan pemeliharaan sebaiknya fasilitator teknik kecamatan dan kabupaten memfasilitasi:
        1) pembentukan pengurus/panitia operasi dan pemeliharaan.
        2) penentuan tarif sampai ada persetujuan dengan masyarakat.
        3) operasi dan pemeliharaan kepada pengurus operasi dan pemeliharaan.

13. Untuk pembangunan tempat pembuangan akhir sampah (TPA) harus ada perhatian khusus berikut ini.
    a. Pencemaran air rembesan yang berasal dari sampah (lindi), lalat, tikus, dan debu yang bisa menyebarkan bibit penyakit.
    b. Perlu partisipasi masyarakat dalam pembenahan TPA dari bau, dan pembuatan saluran pembuang lindi yang diarahkan ke kolam penampung dari pasangan bahan kedap air (campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil).
14. Perlu partisipasi masyarakat dalam pembenahan TPA dari bau, dan pembuatan saluran pembuang lindi yang diarahkan ke kolam penampung dari pasangan bahan kedap air (campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil). Pembangunan sarana dan prasarana kesehatan dan pendidikan bisa dibantu dari dana desa. Itu sepanjang instansi kementerian masing-masing belum memperbaiki sarana dan prasarana kesehatan dan pendidikan.

Daftar Istilah Teknis untuk Permukiman Desa	
air baku	Air yang berasal dari sumber air permukaan, sungai, danau, air tanah, dan air hujan yang memenuhi kualitas mutu untuk air minum.
Grade AISI	Standar kualitas teknis nasional Amerika untuk produk barang-barang pabrikasi.
Gravitasi	gaya tarik bumi.
Galvaniz	Barang produksi pabrik besi atau baja yang dilabur/dicat oleh bahan galvanis seperti pipa, kawat, tiang besi, atau baja.
hidran umum	Tangki air yang terbuat dari aluminium, *fiberglass*, plastik, atau beton yang diperuntukkan sebagai penampung air bersih atau air minum untuk kepentingan masyarakat.
HDPE	Singkatan dari High Density Polyethylene Equal yang merupakan sejenis pipa dari bahan semacam plastik yang mengalami proses tekanan tinggi sehingga tahan retakan atau pecah.
IPAS	Singkatan dari instalasi pengolahan air sederhana; adalah penjernihan air bersih/air baku menjadi air minum melalui proses penyaringan antara lain batu, pasir, kerikil, arang tempurung kelapa, arang sekam padi, tanah liat, ijuk, kaporit, kapur, tawas, dan biji kelor.
MCK	Singkatan dari mandi, cuci, kakus, yaitu sarana tempat mandi, cuci, dan kakus yang diperuntukkan masyarakat prasejahtera dan miskin.
Manhole	Lubang di atas bak penampung air yang dilengkapi dengan penutup dan petugas bisa mengontrol bagian dalam bak.
Manual	Pedoman cara kerja.

Molen	Alat mesin adukan beton dengan mencampurkan semen, pasir, dan kerikil.
PAH	Singkatan dari penampung air hujan, yaitu bangunan tempat penampungan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air minum pada saat musim kemarau yang bisa digunakan secara berkelompok bersama.
PADAK	Singkatan dari penyulingan air dengan atap kaca, yaitu alat untuk menyuling air laut menjadi air minum dengan memanfaatkan tenaga sinar matahari di suatu ruangan tertutup beratap kaca.
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum.
jalur pedestrian	Fasilitas pejalan kaki seperti trotoar, di taman dan lain-lain.
pipa buta	Pipa casing yang tidak dilubangi.
pipa casing	Pipa pelindung (pipa ke-2) dengan diameter lebih besar dari pipa pertama (diameter lebih kecil) yang dimasukkan berbarengan pada lubang yang sama.
pH paper	Kertas untuk memeriksa kadar keasaman air yang bisa dibeli di apotek.
pipa inlet	Pipa tempat masuk air.
pipa pelimpah	Pipa yang dipasang pada muka air tertinggi di tangki untuk membuang kelebihan air.
pipa penguras	Pipa yang dipasang pada permukaan lantai dasar tangki untuk menguras/membersihkan tangki dari lumpur/kotoran.

pipa ventilasi	Pipa terpasang di *septic tank* yang muncul ke atas permukaan tanah sebagai sirkulasi udara/gas metan dari dalam *septic tank*.
Polibag	Kantong plastik hitam yang diisi tanah subur sebagai persemaian bibit tanaman.
PVC	Jenis pipa yang terbuat dari bahan pipa yang telah diproses tekanan tinggi di pabrik.
pH	Kadar keasaman air bersih yang diizinkan standar kualitas air.
PMA	Singkatan dari perlindungan mata air.